Lane Medical Library

Aus der Hals-, Nasen- und Ohrenklinik der Albertus-Universität zu Königsberg i. Pr.
Direktor: Geh. Med. Rat Prof. Dr. Stenger

Ueber die Verwertbarkeit der Encephalographie für die Erkrankungen der hinteren Schädelgrube zur Unterstützung der Vestibular- und Kleinhirnuntersuchungsmethoden.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät der Albertus-Universität zu Königsberg i. Pr.

vorgelegt von

Rudolf Wiener

Königsberg i. Pr.
Juli 1927.

Druck: Johann Raabe, Königsberg i. Pr.

Referent: Professor Dr. Blohmke.
Correferent: Geheimrat Prof. Dr. Stenger.

Meinen lieben Eltern.

Seit langer Zeit führt man in die Hohlräume des menschlichen Körpers, um diese röntgenographisch darzustellen, Kontrastmittel ein.

Es ist das große Verdienst Dandys, im Jahre 1918 dieses Verfahren zum ersten Male bei der Darstellung der Hohlräume des Gehirns angewandt zu haben. — Unabhängig von ihm arbeitete Bingel in Deutschland 1920 ein ähnliches Verfahren aus. — Bisher war nur der knöcherne Schädel röntgenographiert worden, und man konnte auf diesen Aufnahmen an der strukturell differenzierten Hirnbasis, besonders in der Gegend des Zwischenhirnes und der Hypophyse Anomalien feststellen, die eine gewisse Grundlage für die Natur und die Lokalisation eines Hirnprozesses gaben. Ein Hirntumor selbst konnte gewöhnlich erst festgestellt werden, wenn er verkalkt war. Die liquorgefüllten Innen- und Außenräume um das Gehirn sowie die stark wasserhaltige Gehirnmasse absorbieren die Strahlen bzw. lassen sie nicht durch.

Dagegen gibt uns jetzt die Einführung eines Gases in die Hohlräume nach Ablassen des Liquor die Möglichkeit, in den jeweiligen morphologischen Zustand des Gehirns beim lebenden Menschen einen Einblick zu gewinnen und uns über die bestehenden Veränderungen bzw. Abweichungen von normalen Verhältnissen in einem gewissen Umfang zu orientieren, sowie die Innen- und Außenräume um das Gehirn darzustellen.

Der Austausch des Liquors durch ein solches Gas läßt sich auf drei Wegen ermöglichen. Dandy punktiert die Ventrikel direkt, saugt den Liquor ab und schickt Luft nach, während Bingel die Lumbalpunktion benutzt, um den Liquor abzulassen und dafür Luft einzuführen. Den dritten Weg hat in Deutschland besonders Eskuchen empfohlen. Er gewinnt den Liquor durch die Suboccipital- oder Cisternenpunktion und ersetzt ihn durch ein Gas.

Die Ventrikelpunktion kann man so ausführen, daß man entweder in das Vorder- oder Hinterhorn eingeht, wobei man um Verletzungen wichtiger Hirnteile zu vermeiden, bei Rechtshändern stets die rechte Seite wählt. Das Vorderhorn wird durch ein 2 cm rechts vom Bregma angelegtes Bohrloch punktiert. Dabei muß die Stirn aufliegen und das Gesicht leicht nach links gedreht sein, damit

die Punktion an der tiefstliegenden Stelle des Ventrikelsystems stattfindet. Zur Punktion des Hinterhornes legt man das Bohrloch einen Querfinger breit rechts von der Sagittalnaht an. Hierbei muß der Patient Hinterhauptslage haben. Der Ventrikel ist schon unter normalen Verhältnissen nicht leicht zu finden, besonders wenn man das Vorderhorn punktiert. Ist er durch einen komprimierenden Prozeß verengt oder verlagert, so wird oft auch sorgfältigstes Suchen keinen Erfolg, leicht aber eine Schädigung wichtiger Hirnteile oder eine Verletzung von Gefäßen mit schwerer Blutung zeitigen. Ein weiterer Nachteil gegenüber anderen Methoden besteht darin, daß sich die Cisternen der Arachnoidea an der Hirnbasis, und der Subarachnoidalraum an der Convexität des Gehirns bei dieser Punktion viel weniger mit Luft füllen und weniger klar dargestellt werden. (Dandy selbst hatte bei seinen ersten 8 Fällen den Liquor mit Hilfe der Lumbalpunktion durch Luft ersetzt, aber nur einmal Luft in die Ventrikel bekommen und arbeitetet daher die Methode der Ventrikelpunktion aus.) Zu diesem Verfahren hat Connel ein besonderes Instrument zur Erleichterung und Sicherung ihrer Ausführung angegeben. Dieses wird an der der Punktion entgegengesetzten Seite des Schädels fixiert, danach wird punktiert und die Kanüle, mit der die Punktion ausgeführt ist, an diesem Instrument so befestigt, daß sie sich nicht bewegen kann und die gewünschte Richtung gesichert bleibt.

Bingel gibt für sein Verfahren folgende Vorschrift an: Es wird je eine Nadel in zwei aufeinander folgende Intervertebralspalten der Lendenwirbelsäule, oder es werden beide nebeneinander in einen Spalt eingestochen, durch die eine Liquor abgelassen, durch die andere Luft eingeblasen; alsdann gelangt die Luft bei sitzender Stellung des Kranken in den Subduralraum des Rückenmarkes, steigt hier zwischen den Arachnoidalen Strängen nach oben und dringt entweder in die Liquorräume an der Basis und Konvexität des Gehirns ein oder gelangt durch die Formina Luschkae in den vierten Ventrikel, um dann weiter durch den Aquaeduktus Sylvii und den dritten Ventrikel in die beiden Seitenkammern einzutreten.

Die Technik dieser Methode ist von Wartenberg dadurch vereinfacht worden, daß er nur einmal punktiert, einen Dreiwegebahn an die Nadel setzt und den Liquor abfließen läßt. Jetzt wird der Hahn gedreht und die Luft durch dieselbe Kanüle eingelassen. Die langsame und gleichmäßige Einführung der Luft wird durch die Anwendung einer Schlauchklemme an dem Zuführungsweg gesichert. Lieberson beschreibt eine ähnliche Apparatur, mit der er jegliche Druckschwankungen ausschalten kann: Durch den Stöpsel eines graduierten Glaszylinders führen luftdicht zwei Röhrchen, eins

auf dem Boden, das andere zur oberen Oeffnung des Zylinders, ersteres auch zum seitlichen Ansatz einer Punktionsnadel, letzteres zu einer in dieser steckenden dünnen Kanüle. Da der Enddruck des Liquor gleich dem Anfangsdruck, geteilt durch die Flüssigkeitsmenge und die des Zylindervolumens ist, so ist dieses möglichst der zu erwartenden Flüssigkeitsmenge anzupassen. Bei der Ausführung wird zunächst die Nadel vom Apparat gelöst, mit dem Stilet armiert und am aufrechten Patienten eingestoßen, der Seitenansatz nach oben gedreht, wieder mit dem Zylinder verbunden. Darauf wird das Stilet durch die feine Luftkanüle ersetzt, der Ansatz nach unten gedreht, an einem angeschlossenen Manometer der Druck abgelesen und durch Senken des Gefäßes der Austausch von Gas und Liquor, nicht mehr als 5 ccm in der Minute, eingeleitet. Meist genügt eine Niveaudifferenz von 12', Visköser Liquor braucht 40'. Sobald Luft austritt, wird der Kopf schonend nach der anderen Seite gelegt, um auch den zweiten Ventrikel zu füllen. Tritt nur noch Luft aus, ist die Füllung beendet.

Aehnliche Verbesserungen haben Stahl und Thurzo ausgearbeitet, um den Liquor fraktioniert gegen Luft auszutauschen.

Da aber schon eine einfache Lumbalpunktion nicht ungefährlich ist, besonders bei Tumoren der hinteren Schädelgrube, bei Kleinhirnabzessen und allgemeiner Arteriosklerose, so hatte man bei der lumbalen Luftfüllung mancherlei unangenehme Zwischenfälle. Besteht doch die Gefahr, daß beim Sinken des Druckes im Lumbalkanal infolge der Punktion der gesteigerte Hirndruck das Kleinhirn in das Foramen occipitale preßt. Daher umgeht man in letzter Zeit den langen Weg des Lumbalkanales und bevorzugt die Methode des Suboccipitalstiches, der in seiner ursprünglichen Form bereits 1906 von Westenhöfer angegeben war. Man palpiert zu diesem Zweck zuerst die Stelle, wo abwärts der Protuberantia occipitalis externa der Finger durch das Nackenband vom Knochen abgelenkt wird und markiert sich den Dornfortsatz des Atlas bzw. Epistropheus. Median zwischen beiden Marken sticht man in der Tiefe der Nackengrube in Richtung gegen den Dorsalrand des Hinterhauptknochens ein. Um diesen zu erreichen, muß man das Nackenband und die Muskulatur durchstechen und läßt dann die Nadel an der Hinterhauptsschuppe entlang in das Hinterhauptloch gleiten, da, wo der knöcherne Widerstand in den elastischen der Nackenmembran übergeht. Nach deren Ueberwindung schiebt man die Nadel vorsichtig unter mehrfachem versuchsweisen Herausziehen des Mandrin bis zu etwa 1 — 1,5 cm Tiefe ab Knochenrand vor. Hat man die Zisterna magna erreicht, fließt in liegender Stellung des Patienten der Liquor ab. Im allgemeinen beträgt die Tiefe der

Cisterna etwa 5 bis 6 cm von der Haut. Die Richtung des Einstiches wird durch die Linie angegeben, die den Punkt des Einstiches mit dem oberen Rand der Nasenwurzel verbindet. Wartenberg punktiert so, daß die ideelle Verlängerung der Nadel die Verbindung beider Augenbrauen oder 2 — 3 mm darüber trifft. Die Amerikaner gehen einfach dicht am oberen Rand des Dornfortsatzes des Epistropheus ein, tasten sich an die Hinterhauptsschuppe, gehen langsam an ihr weiter oder direkt in die Tiefe und nehmen die Richtung auf die Glabella.

Eskuchen sticht mit einer dünnen, 8 cm langen Nadel an der tiefst eindrückbaren Stelle unterhalb der Protuberantia occipitalis oberhalb des Tuberculum atlantis post. ein und führt sie schräg aufwärts. Nach Erreichung des Knochens gleitet er an dem Knochen entlang mit der Nadelspitze unter Anheben ihres Griffes bis an den hinteren Rand des Foramen magnum. Jetzt wird die Nackenmembran durchstochen und die Nadel von hier ab noch etwa 1,5 cm, jedoch nicht weiter, vorgeschoben.

Diese Punktion ist gleichfalls nicht ungefährlich, hat man doch Verletzungen der Oblongata beobachtet. Ihre Vorteile bestehen jedoch darin, daß die Technik eine leichtere und eine Punktion auch bei Nackenstarre oder Anomalien der Wirbelsäule möglich ist, daß man auch bei Verwachsungen der Meningen Liquor gewinnen kann, endlich, daß störende Blutbeimengungen seltener sind. Auch das Fehlen von meningismusartigen Zeichen hat man hervorgehoben, wie überhaupt ein besseres Vertragen dieses Eingriffes gegenüber den oben beschriebenen beobachtet worden ist. Diese Methode dient gleichzeitig in allen Fällen, in denen die Lumbalpunktion versagt, als deren Ersatz.

In allen Fällen, in denen nur unter Schwierigkeiten Liquor zu erreichen ist, wendet Strecker eine besondere Methode an, die angeblich eine wesentliche Vereinfachung der Encephalographie bilden soll. Er läßt sich bei dem Suboccipitalstich des liegenden Patienten soviel Liquor ab, wie von selbst aus der Kanüle tropft, und läßt dann pumpen, d. h. den Kopf abwechselnd maximal vor- und rückwärts beugen. Beim Vorbeugen wird die Zisterne gedehnt und kann die Luft eindringen, beim Zurückbeugen schießt der Liquor heraus, da jetzt die Zisterne komprimiert wird. Es ist ihm auch hiermit gelungen, genügend Luft in das Gehirn zu bringen. Bedenklich ist aber die starke Liquorentnahme und man weiß niemals genau, wieviel Luft man hineinbekommen hat. Bei diesem Verfahren ist wegen der Schmerzhaftigkeit auch eine Narkose unbedingt erforderlich.

Die Mengen Gas, die man gewöhnlich gegen Liquor austauscht, schwanken zwischen 30 und 180 ccm. Für Säuglinge dürften 20—30 ccm, für kleinere Kinder 30—40 ccm, jüngere Patienten 40—60 ccm und für größere 60—80 ccm genügen, um gute Bilder zu erhalten. Wenn im Verlauf der Einfüllung bereits Liquor mit großen Luftblasen entleert wird, so ist es nach Brehme ein Zeichen dafür, daß man allen erhältlichen Liquor entleert hat und die Füllung beenden muß.

Als Gas benutzt man in den meisten Fällen Luft. Nur einige Autoren verwenden Sauerstoff, um Embolien zu verhindern. Sie berichten aber, daß in diesen Fällen eine stärkere Reizung der Meningen als durch die Luft einzutreten pflegt. Selten wird noch Kohlensäure eingeführt. Man hat hierbei beobachtet, daß sie gewöhnlich schneller resorbiert, als der Liquor ersetzt wird. Dadurch entstehen wieder Druckdifferenzen mit ernsten Nebenerscheinungen. Im allgemeinen ist die Luft nach 2—3 Tagen vollständig resorbiert, nur selten hat man sie noch nach längerer Zeit, ja bis nach 14 Tagen in den cerebralen Höhlen gefunden.

In besonderen Fällen injizieren einige Autoren Farblösungen i. v. oder in die Ventrikel selbst. So füllt man in Fällen, in denen die Ventrikel hochgradig verengt sind, Lipiodol oder Luft und Lipiodol ein. Man hat auch mit diesen Mitteln gute Röntgenogramme erreicht. Erwähnen möchte ich, daß man in ähnlicher Weise die Prüfung der Liquorpassage und der Liquorresorption mittels Phenolphtalein nach Dandy oder mittels Jodnatrium nach Förster ausführen kann. Man spritzt 2 ccm einer 10% igen Jodnatriumlösung durch Lumbal- oder Ventrikelpunktion ein und stellt die genaue Zeit fest, in der diese Stoffe entweder im Liquor oder in der Lumbalflüssigkeit erscheinen. Um die Resorption festzustellen, prüft Förster nach derselben Injektion den Urin auf Jod; er hat in normalen Fällen in $1—1^1/_2$ Stunden nach der Injektion bereits Jod im Urin gefunden. Andrerseits kann man sehr gut auf diese Weise einen Hydrocephalus internus von einem Hydrocephalus occlusus oder einen Hydrocephalus hypersekretorius von einem Hydrocephalus aresorptivus unterscheiden. Um die Plexus choreoidei sowie auch pathologisch veränderte Stellen des Gehirns wie Erweichungen, Degenerationen und Tumoren darzustellen, verwendet Schuster eine gewisse Menge von Tetrabrom und Jodphtalein intravenös. Auf den dann gewonnenen Bildern geben die Plexus stärkere Kontraste und sind speziell auf der Fronto-occipitalaufnahme als 2 —3 mm breite Bänderchen zu sehen.

Trotz genauester Anwendung der oben beschriebenen Verfahren erreicht man in manchen Fällen doch keine Füllung der

Hohlräume des Gehirns mit Luft. Man hat sich dies aus mancherlei Gründen zu erklären versucht. So glaubt Brinckmann, daß die Foramina Magendi und Luschkae normalerweise durch einen feinen Piaüberzug geschlossen sind. Läßt man jetzt den Liquor ab, so ist der Druck der Ventrikelflüssigkeit größer als der normalerweise gleiche Druck im Subarachnoidalraum. Hierdurch reißt die Pia ein. Eine andere Erklärung gibt Reinberg ab. Er geht von dem Maximal- und Minimalthermometer aus. Bei diesem ist der Uebergang von Luft aus einem sich verjüngenden Raum in ein gefülltes Kapillargefäß durch den dabei zustande kommenden Meniskus sehr erschwert. Die Luftblase, die am Eingang in das Kapillargefäß stecken bleibt, verhindert wieder den Abfluß der Flüssigkeit aus der Kapillare. Er glaubt, daß das Prinzip des Meniskus bei der Encephalographie seinen vollen Wert gewinnt, denn die Verhältnisse sind denen des Thermometers identisch. Nach ihm spricht der Umstand, daß in manchen Fällen keine Luft in die Ventrikel dringt, weder für einen physiologischen noch pathologischen Verschluß der Liquorkommunikationswege im vierten Ventrikel. Und Heidrich nimmt an, daß in diesen Fällen ein Ventilverschluß vorliegt, der die Luftpassage in einer Richtung sperrt. Das Ventil könnte von einer Arachnoidalzotte gebildet werden, vielleicht auch bisweilen vom Kleinhirn. Jüngling glaubt, daß in einem starren System überhaupt keine Bewegung der Luft geschieht, daß diese erst durch Druckschwankungen irgendwelcher Art fortbewegt wird. Er benutzt zu seiner Erklärung das Tropfglas des Hartertschen Tropfensaugapparates als Modell. Der Apparat besteht aus einer Glaskugel, in die von oben her eine Pipette eingeschmolzen ist. Nach oben geht diese in eine weite Schlauchleitung über. (I) Diese ist mit einer Klemme abgeklemmt. Nach unten geht das System ebenfalls in einen dicken Schlauch über (II). Ebenso mündet das seitlich aus der Glaskugel führende Rohr in einen abgeklemmten Schlauch (III). Der erste Schlauch (I) soll das Ventrikelsystem, die Glaskugel, in die der Ventrikelschlauch mit seiner Spitze einmündet, die Zisterna magna und der zweite Schlauch (II) der Arachnoidalsack des Rückenmarkes sein. Das ganze System sei mit Wasser gefüllt. Jetzt soll II punktiert, Wasser abgesogen und Luft eingeblasen werden. Die Luft wird sich dann in der Glaskugel sammeln. Die aufsteigende Blase wird jedesmal an der Pipettenspitze anprallen, es wird aber keine Luft in I eintreten, auch wenn die Spitze vollständig in Luft eintaucht. Der Uebertritt der Luft in Schlauch I kann aber auf zwei Arten erreicht werden: erstens dadurch, daß man an I zudrückt und wieder nachläßt. Mit jeder

Kompression wird ein Tropfen Wasser in die Kugel hinausgedrückt und für den Tropfen dringt eine Luftblase ein. So kann man allmählich die ganze Luft in Schlauch I hinüberführen. Der zweite Weg ist der, daß im Luftraum der Kugel ein Ueberdruck erzeugt wird. Dies geschieht, wenn man den dritten Schlauch, der zum Teil mit Wasser gefüllt ist, mit der Faust zudrückt. Der Ueberdruck in der Kugel drückt einmal die Flüssigkeitssäule weiter in den Lumbalsack hinunter, ferner aber auch im ersten Schlauch die Säule nach oben. Hat die Luft den Kapillarraum überschritten, steigt sie als Luftblase nach I auf, wofür ein Tropfen Flüssigkeit in die Kugel fällt. Die Vorbedingung besteht also darin, daß rhythmische Pumpbewegungen stattfinden. Bei starren Systemen kann niemals Luft in die Ventrikel eindringen. Aehnlich füllen sich die Sulci. Es handelt sich hier um mehr oder weniger kapilläre Räume. Bei der Autopsie gutgefüllter Fälle sieht man, daß immer Luftblasen mit Wassertropfen abwechseln.

In vivo dürften die pulsatorischen und die durch die Atmung hervorgerufenen Druckschwankungen die Luft in die Ventrikel pressen. Jeder Pulsschlag bewirkt eine Pumpbewegung, jeder tiefe Atemzug führt zu einem Ansaugen des Venenblutes und damit zu einer Druckverminderung, während die Expiration von Drucksteigerung begleitet ist. Dazu kommen die Pumpbewegungen in der Zisterna magna, die durch Vor- und Rückwärtsbeugen des Kopfes ausgelöst werden.

Bei der Leiche findet man keine Füllung der Kammern, weil hier die Bewegungen fehlen.

Beim Lebenden dürften ähnliche Verhältnisse hineinspielen. Bei vorhandenem Hirndruck sind die pulsatorischen und respiratorischen Schwankungen wesentlich geringer als bei normalem Druck. Sie hängen außerdem weitgehend von der psychischen Verfassung ab. Bei aufgeregten Patienten werden die Druckschwankungen größer sein, außerdem können Zufälligkeiten der Lage und Haltung Einfluß darauf haben, ob sich die Luft gerade vor dem Foramen Magendi in besonderer Menge ansammelt, oder ob sie sehr rasch vorbei in die vorderen Zisternen und von da in die Subarachnoidalräume gleitet. In vielen Fällen ist die Luftfüllung der Ventrikel nur angedeutet, eine Verbindung muß also vorhanden sein, die geringe Füllung ist nur aus den oben genannten physikalischen Umständen zu erklären. Gelegentlich sieht man nach einer weiteren Umlagerung etwas mehr Luft in den Ventrikeln. Man kann sich vorstellen, daß der Uebertritt unter dem Einfluß der durch die Kopfbewegungen ausgelösten Druckschwankungen erfolgt. Jüngling glaubt weiter, daß aus diesem Grunde auch bei abermaliger Aufnahme einige

Stunden nach der Füllung die Luftblase in den Ventrikeln größer erscheint als bei der ersten Aufnahme.

Ueber die Druckverhältnisse des Liquor im Cerebrum und Lumbalkanal ist man in letzter Zeit genau unterrichtet worden. Nach Bingel ist bei aufrechter Stellung der Druck im Subarachnoidalraum des Gehirns und in den Ventrikeln negativ, in Höhe des Foramen occipitale magnum ist er etwa gleich Null, und nach abwärts wird er immer mehr positiv. Nach Jannossy und Wartenberg ist der Druck in der Zisterna magna stets ein negativer.

Der Liquordruck steigt unter normalen Verhältnissen sofort sn, wenn man die beiden Drosselvenen komprimiert (Queckenatedtscher Versuch) und fällt gleichmäßig bei Abbrechen des Versuchs ab. Nach neueren Versuchen Blohmkes tritt bei Menschen und auch an Tieren eine solche Druckänderung schon durch jede Stauung wie auch jede Kompression des Brustkorbes ein. Dieses ist aber nur der Fall, solange der Liquorraum, cerebraler wie spinaler frei durchgängig ist. Besteht ein Austauschhindernis, ein sogenannter Subarachnoidalblock, können sich Liquor und Lumbaldruck nicht mehr verschieben und übertragen. Die Verschiebung in einem oder in dem anderen Steigrohr oder in beiden bleibt entweder ganz aus (vollständiger Block), oder sie vollzieht sich nur teilweise oder träge (unvollständiger Block).

Verwertet werden diese Behelfe, die gleichzeitige zisternale und lumbale Liquordruckmessung unter gleichzeitiger Zuhilfenahme des Queckenstedt zur Diagnose des spinalen und cerebralen Blockes. Ist der spinale vorhanden, findet sich schon auf der gewöhnlichen, vergleichenden zisternalen und lumbalen Druckmessung in der Regel ein erheblicher Unterschied: Der lumbale Druck ist meist schon von vorneherein wesentlich niedriger als der zisternale, oft gleich Null. Bei lumbaler Liquorentnahme fällt er ab und steigt nicht oder kaum an, während es der zisternale bei zisternaler Entziehung tut. Beim Queckenstedt überträgt sich die Drucksteigerung nur auf die zisternale, nicht aber auf die lumbale Liquorsäule. Dieses geschieht aber nur bei vollständigem Block, bei unvollständigem sind die Unterschiede geringer, die Druckübertragungen gelingen noch, aber nur teilweise oder träge. Der cerebrale entsteht durch Verlegung der Ventrikelverbindungen mit dem cerebralen Subarachnoidalraum durch Verwachsungen oder Verklebungen oder durch Kompressionen von Tumoren. Er zeigt, soweit er die Kleinhirnzisterne frei läßt, bei vergleichender zisternaler und lumbaler Druckmessung gleichen Druck in beiden Röhren, ebenso gleichmäßige Uebertragung bei dem Queckenstedt. Beim Eindringen von Luft gelangt diese aber nicht in die Ventrikel, läßt sich auch encephalographisch hier nicht nachweisen.

Von Zange ist zum ersten Mal ein Zisternenblock beschrieben worden. Die Diagnose erwächst in erster Linie daraus, daß man bei der Zisternen-Punktion nicht auf Liquor, sondern auf andere Massen stößt, während bei der Lumbalpunktion noch Liquor und eine mehr oder weniger starke Liquorsteigerung erhalten wird oder erhalten werden kann. Liegt vollständiger Zisternblock vor, so läßt sich beim Queckenstedt die dabei im Schädel erzeugte Drucksteigerung nicht auf die spinale Liquorsäule übertragen, beim unvollständigen Block gelingt es noch mehr oder weniger, auch stößt man dann beim zisternen Stich unter Umständen unmittelbar noch auf etwas, aber nur sehr wenig Liquor. Durch Einführung von Farbstofflösung, Jodöl oder Luft konnte Zange die Diagnose weiter sichern.

Trotz der verbesserten Technik und größter Vorsicht hat man doch bei Anwendung der Encephalographie mancherlei unangenehme Nebenerscheinungen beobachtet: Kopf- und Rückenschmerzen, Erbrechen, Schwindel, Schweißausbruch und Erblassen, Herz- und Atemstörungen, Pulsverlangsamung bzw. Beschleunigung, Schlafsucht, Müdigkeit, Ohrensausen, Apathie, Koma, Erlöschen oder Steigerung der Hautreflexe, Spasmen, Kernig, Nackensteifigkeit, Auftreten von Babinski, Hypersensibilität der Haut, Protrusio bulborum, Incontinentia, urinae et alvi, epilepteforme Anfälle, Asphyxie, Kollaps, sogar Exitus. Weiter hat man über sympathische Erscheinungen berichtet, wie Gesichtsröte, Bradykardie, Uebelkeit, gleichzeitig Hyperglykose im Blut, Leukocythose und Eosinophilie. Andere fanden eine Steigerung der Temperatur bis zu 38 und 40 Grad an den ersten beiden Tagen, geringe Abweichungen im Harn und Blut, Vermehrung der Zellen des Liquor (bei Paralytikern bis zu 17000), besonders der Lymphozyten und auch des Eiweißes. Diese Erscheinungen, die sich selten bis zu 8 und 10 Tagen hinauszogen, bildeten sich gewöhnlich am zweiten und dritten Tage zurück. Klein sah in einigen Fällen noch nach 45 Minuten nach vollzogener Encephalographie Atemstillstand eintreten, sodaß die kritische Zeit, die man gewöhnlich nach den ersten 10 Minuten als beendet angesehen hat, viel später vorüber ist. Und Tollozko beobachtete in zwei Fällen eine retrograde Amnesie, die bis zum zweiten Tage dauerte, vorübergehende Sinnestäuschungen und Bewußtseinstrübungen. Auffallend ist es jedoch, daß man alle diese Erscheinungen gerade bei Paralytikern, Epileptikern und Apoplektikern nur selten findet.

Zu ihrer Bekämpfung hat man entweder weniger Luft eingeführt, als Liquor abgelassen wurde oder gleich nach der Aufnahme wieder etwas Luft abgelassen. Klein ersetzt den Liquor durch

Sauerstoff im Verhältnis 11,2 : 10. Jafferson füllt im allgemeinen nur 25 ccm Luft ein und will damit gute Bilder erzielt haben, während Schuster behauptet, daß durch zu geringe Mengen Luft sehr oft falsche Bilder entstehen. Andere injizieren bald nach der Aufnahme 30 bis 40 ccm Aqua dest. intravenös. Vor allen Dingen ist es aber wichtig, daß die Patienten vor dem Eingriff nüchtern sind und 1 bis 2 Stunden vorher ein Narkotikum oder Sedavitum erhalten. Ausgebrochenen Meningismus behandelt man am besten durch 24 bis 48 stündliche strenge Horizontallage, evtl. Kopftieflage, Vermeidung von Kongestionen zum Kopf und von Aufregungen und gibt noch evtl. Eisblase und Pyramidon.

In der Erklärung dieser Nebenerscheinungen findet man geteilte Meinungen: So glaubt Wegierko, daß die eingedrungene Luft einen Reiz auf die parasympathischen basalen bzw. subkortikalen Zentren ausübt. Andere halten sie für eine Wirkung der eingedrungenen Luft auf die vegetativen Zentren an der Hirnbasis oder führen sie auf Störungen in der Funktion der Kapillaren an der Hirnoberfläche und an den Ventrikelwänden zurück bzw. betrachten sie als Folge einer Reizung des Korpus striatum oder als Fernwirkung auf das Tuber cinereum. Strecker deutet die Temperatursteigerungen als cerebrales Fieber und bezieht sie auf Verlust von Hypophysensekret, obwohl dessen Funktion noch nicht geklärt ist. Andere wieder glauben, daß diese Erscheinungen durch die Trockenheit und Spannung der Luft und Verdrängung des feuchten Liquor hervorgerufen werden, bzw. durch den verminderten Druck und die verminderte Spannung auf die Hirnsubstanz ein Reiz ausgeübt wird. In letzter Zeit erklärt man diese Erscheinungen als einen aseptischen Reizzustand der Meningen. Er soll dadurch entstehen, daß, solange das Punktionsloch von der Lumbalpunktion sich noch nicht geschlossen hat, die gesamte Liquorsäule, die unter einem starken Druck steht, gewissermaßen in Bewegung gesetzt wird und desequilibriert. An dieser Stelle des prall gespannten Schlauches ist der Widerstand plötzlich gleich Null geworden. Diese Desequilibrierung wird unterhalten einerseits durch die sofort einsetzende verstärkte Liquorproduktion, andrerseits durch alle Momente, die den Liquordruck beeinflussen, wie Atmung, Puls, Husten, aufrechte Stellung, Bewegung. Der Liquorfluß zum Punktatloch, die dadurch bedingten Druckschwankungen versetzen die Meningen in einen Reizzustand und sind die Ursache der aseptischen Meningitis, die zu den Erscheinungen des Meningismus nach der Encephalographie mittels der Lumbalpunktion führen. Das mildere Auftreten dieser Erscheinungen bei der Zisternpunktion glaubt man dadurch zu erklären, daß die Nackenmuskulatur und das Nackenband eine schnellere

Kompression des Punktionsloches herbeiführen, während bei der Lumbalpunktion gewöhnlich der Liquor etwa zwei Tage lang nachsickert.

Nach der Luftfüllung macht man sofort die Aufnahmen. Bei der ersten, occipitofrontalen liegt der Hinterkopf auf der Kassette und der Zentralstrahl ist auf die Mitte der Stirn etwas oberhalb der Glabella gerichtet. Die zweite Aufnahme erfolgt in Seitenlage des Patienten, wobei das rechte oder linke Ohr auf der Platte liegt und der Zentralstrahl auf die Gegend etwas oberhalb und hinter dem äußeren Gehörgang oder auch etwas davor gerichtet wird. Strengste symmetrische Lagerung des Patienten und Fixation des Kopfes sind erforderlich, um Verzeichnungen und dadurch bedingten Fehlschlüssen zu entgehen. (Liberson macht auch am zweiten Tag noch eine Aufnahme, weil nach seiner Ansicht am ersten Tage die Subarachnoidalräume, am zweiten Tage die Ventrikel deutlicher sichtbar sind.

Die wichtigste Aufnahme ist jedoch die fronto-occipitale in Hinterhauptslage. Hier ist die Ventrikelzeichnung am deutlichsten. Man bekommt oft noch gute Bilder, wenn so wenig Luft eingeführt ist, daß bei transversaler Aufnahme in Seitenlage überhaupt keine Ventrikelzeichnung zur Darstellung kommt. Es erklärt sich daraus, daß bei der Hinterhauptslage der Liquor in die abhängigen Teile der Seitenventrikel fließt und die gesamte Luft nur die Vorderhörner füllt.

Auf der fronto-occipitalen Aufnahme sieht man bei normalen Gehirnen in der Mitte die sogenannte Schmetterlingsfigur. Die Vorderhörner der Seitenventrikel bilden die Schmetterlingsflügel, die in ihren oberen seitlichen Teilen scharf aufgehellt sind. Sie sind es in den unteren weniger, da hier Thalamus optikus und Korpus striatum die Tiefe der Seitenventrikel in sagittaler Richtung verringern. Die Grenzlinie zwischen dem stark und dem weniger aufgehellten Teile stellt die Oberfläche der großen Ganglien dar. In der Mitte dieser Linie sieht man bisweilen eine kleine Erhebung nach oben ragen, die Bingel als den Plexus chorioideus auf der Grenze von Korpus striatum und Thalamus optikus auffaßt. Der mediale Teil der Linie würde dann die Oberfläche des Thalamus, der laterale die des Korpus striatum darstellen. Zwischen den Flügeln ist als dunkle scharfe Linie das Septum pellucidum sichtbar, darunter liegt als helles, längsgestelltes Oval der dritte Ventrikel, das nach unten zu in einen streifenförmigen Spalt ausläuft, der als Recessus optikus und Recessus infundibuli aufzufassen ist. Die bisher beschriebenen Einzelheiten können im allgemeinen schon mit geringeren Mengen Luft (etwa mit 25 ccm) zur Darstellung

gebracht werden. Läßt man noch mehr Luft in das Gehirn, so füllt sie auch die absteigenden Teile der Pars centralis und das Unterhorn. Dann ist der Außenseite der Schmetterlingsfigur beiderseits ein etwas aufgehelltes Dreieck aufgesetzt, dessen Spitze abgerundet ist und nach außen und abwärts zeigt. Die Aufhellung ist in den untersten Teilen etwas stärker. Dieses Dreieck dürfte den absteigenden Partes centrales der Seitenventrikel mit dem Unterhorn entsprechen. Das Hinterhorn bleibt unsichtbar, weil es als tiefliegendste Stelle des Ventrikels von dem restierenden Liquor erfüllt ist. Dicht über der Schädelbasis ziehen bisweilen zwei helle Linien divergierend nach oben, die Bingel zuerst als Spaltraum zwischen Medulla und Kleinhirn angesehen hat. Er kam aber später zu der Auffassung, daß es zwei kleine Cisternen wären, die seitlich unter der Brücke die Austrittstelle des Nervus trigeminus umschlössen. Oberhalb und unterhalb der Schmetterlingsfigur zieht eine zackige aufgehellte Linie in der Mitte des Bildes nach dem Scheitel bezw. nach der Großhirnbasis, die große Längshirnspalte, in der oft eine scharfe dunkle Linie, die Falx cerebri sichtbar ist. Die Hemisphären sind meist deutlich von Hirnfurchen durchzogen, die Konfexität ist von einer aufgehellten Zone, dem Subarachnoidalraum, umgeben.

Auf der transversalen Aufnahme in Seitenlage sind der erste und zweite Ventrikel in ihrer ganzen Ausdehnung sichtbar, doch ist die Einführung einer größeren Luftmenge erforderlich. Sind beide Seitenventrikel mit Luft gefüllt, sieht man eine doppelte Kontur, da sie sich wegen ihrer verschiedenen Entfernung von der Platte verschieden groß darstellen. Die Stammganglien kontrastieren als große Verschattungen. Der dritte Ventrikel ist gewöhnlich nicht sichtbar; ist er aber erweitert, kann er die Aufhellungen an der Basis dicht über und dicht hinter der Sella turcica verschärfen. Meist sind die Hohlräume, die diese Aufhellungen bedingen, gut gefüllt und deutlich sichtbar; die Cisternae pontes, interpeduncularis und chiasmatis. Sie haben eine bedeutende Ausdehnung ihrer Längen- und Tiefenrichtung. Der vierte Ventrikel ist im allgemeinen selten und nur in erweitertem Zustande sichtbar. Nach Bingel findet er sich als kleines aufgehelltes Dreieck mit nach hinten gerichteter Spitze in der Gegend des Felsenbeines. Die Subarachnoidalräume an der Konvexität des Gehirns und die Hirnfurchen sind ebenso deutlich sichtbar wie auf der Frontooccipitalaufnahme. Die Aufhellung ist am Stirn- und Occipitalpol wesentlich verbreitert. Mitunter gelingt die Darstellung des subtentoriellen Raumes, aber nach den bisherigen Erfahrungen stets nur bei Nichtfüllung der Ventrikel. Was hierbei als primäres

und was als sekundäres Moment anzusehen ist, ist noch nicht erwiesen. Es ist möglich, daß die unter dem Tentorium cerebelli angesammelte Luft durch den Druck auf das Kleinhirn den Weg in die Ventrikel verlegt. Ebenso wahrscheinlich steigt aber die Luft nur dann in den subtentoriellen Raum hinein, wenn die ihr bequemere Passage nach den Ventrikeln nicht frei ist. Der subtentorielle Raum zeichnet sich als horizontalverlaufende Aufhellung in der Gegend der Protuberantia occipitalis externa, die sich nach der Konvexität des Gehirns zu verbreitert und dort gewöhnlich etwas nach unten fortsetzt. Bingel fügt meist noch die occipitofrontale Aufnahme in Stirnlage hinzu, um die absteigenden Teile der Pars centralis der Seitenventrikel und das Hinterhorn gut sichtbar zu machen. Diese zeigen sich als große Aufhellungen, die beiderseits von den Seitenlinien der Schmetterlingsfigur nach außen und abwärts ziehen. Sie entsprechen also den dreieckigen Aufhellungen der Fronto-occipital-Aufnahme, sind aber wesentlich größer, da sie plattenferner liegen und das Hinterhorn mit projiziert wird.

Von der Darstellung dieser Schmetterlingsfigur auf normalen Röntgenbildern ist man in der Deutung bei pathologischen Fällen ausgegangen. Es ist aber nicht in jedem Falle einfach zu sagen, wie weit Veränderungen an dieser Figur auf einen pathologischen Prozeß im Gehirn hindeuten. So hat man z. B. in vielen Fällen eine leichte Vergrößerung des linken Ventrikels bei Rechtshändern gefunden. Der Grund liegt darin, daß der anatomische Bau des Gehirns, speziell der Hirnkammern, sehr variabel ist. Der linke und rechte Seitenventrikel sind oft ganz symmetrisch, es können aber gewisse Asymmetrien durchaus noch zur Norm gehören.

Dazu kommt, daß rein technisch nicht alle Aufnahmen gleich zu machen sind, selbst nicht bei ein- und demselben Patienten.

Versuche von Strecker an Leichen haben ferner ergeben, daß sich weder bei der Encephalographie noch bei der Ventriculographie der gesamte Liquor aus den Ventrikeln entleeren läßt. Dagegen scheinen die Subarachnoidalräume nach der Einblasung ganz von Luft gefüllt zu sein. Bei Seitenaufnahmen des nach hinten hängenden Kopfes ist nicht der tiefstgelegene Punkt der liquorführenden Räume, also der Subarachnoidalraum in der Gegend des Occiput und Kleinhirn, sondern der hintere Abschnitt der Seitenventrikel mit Liquor gefüllt. Bei derartigen Aufnahmen sieht man deutlich den Liquorrest mit horizontalem Spiegel. Man muß sich bei der Beurteilung des Bildes stets klar sein, welche Teile des Ventrikelsystems bei der jeweiligen Lage des Patienten der Restliquor einnimmt. Die Subarachnoidalräume, besonders die Zisternen an der Basis absorbieren

einen sehr großen Teil der eingebrachten Luft und sind oft besser dargestellt als die Ventrikel. Dies tritt besonders bei der transversalen Aufnahme in Seitenlage in Erscheinung. Von Bedeutung ist es aber, daß die Zeichnung der Spitze des Schmetterlingsflügels scharf und zart, nicht plump oder entrundet oder verzogen ist. Stärkere Luftfüllung in einem Ventrikel bei gleichmäßiger Umrißzeichnung beruht auf einem Zufall oder auf Lagewechsel und Kopfbewegungen während oder nach der Füllung und kann nicht verwertet werden, ebenso wenig die Tatsache, daß die Unter- bzw. Hinterhörner oft gar nicht oder nur einseitig dargestellt sind. Fehlschlüsse können ebenso durch nicht genaue symmetrische Aufnahme wie durch ungenügende Luftfüllung entstehen. Bei der Seitenaufnahme ist normalerweise die bogenförmige Linie der Ventrikel nur einfach dargestellt. Doppelte Zeichnung, trotzdem die Vorderaufnahme eine Symmetrie der Seitenventrikel ergab, kommt dann zustande, wenn während der Aufnahme die Saggitalebene des Kopfes nicht parallel zur Plattenebene war, d. h. in Seitenlage des Patienten die Halswirbelsäule nach rechts oder links abgebeugt wurde. Der plattenfernere Ventrikel muß dann größer erscheinen, doch schützt vor einer Verwertung dieses Befundes der Vergleich mit der Vorderaufnahme.

Schwieriger ist die Frage, inwieweit Oberflächenzeichnung über der Konvexität noch als normal zu betrachten ist. Ueber dem Stirnhirn ist fast immer, auch in ganz normalen Fällen, mehr Luft nachweisbar, was mit der Lagerung des Patienten für die vorausgehende Vorderaufnahme zusammenhängt. Stärkere Luftfüllung an anderen Stellen der Konvexität, besonders wenn sie isoliert vorhanden ist, sowie gleichmäßig deutliche und starke Zeichnung des ganzen Hirns müssen immer den Verdacht eines pathologischen Zustandes erwecken.

Pathologisch ist dagegen die Nichtzeichnung der Ventrikel bei der Vorderaufnahme. Es ist dies ein Zeichen für einen Ventrikelverschluß, der z. B. auf Verklebungen meningitischer Natur im Bereich des Liquorsystems beruht oder durch Tumorkompression herbeigeführt werden kann. In solchen Fällen gelingt es durch die Ventrikelpunktion die Füllung und damit die Zeichnung der Ventrikel zu erreichen. Als Ausdruck eines Hydrocephalus findet man eine Vergrößerung des Kammersystems. Diese kann ein- oder doppelseitig symmetrisch oder in einer Hemisphäre stärker ausgeprägt sein und erreicht in gewissen Fällen eine ganz enorme Größe.

Für einen pathologischen Prozeß sprechen ferner Asymmetrien oder Verziehungen und Verschiebungen der Schmetterlingsfigur. Ein sehr feines Zeichen für Veränderungen in der Hemisphäre ist

besonders die obere Spitze der Dreieckszeichnung, die mehr oder weniger plump oder rund oder zipfelförmig bis kreisförmig ausgezogen sein kann und sich sehr häufig nach den Herden, z. B. auf das Arm- oder Beinzentrum hinzieht. Für einen pathologischen Vorgang spricht ebenfalls eine Veränderung der Zeichnung des dritten Ventrikels.

Bei der Oberflächendarstellung ist eine stärkere Luftfüllung über einer Hirnhälfte für eine Schrumpfung dieser Seite charakteristisch, ebenso wie häufig über lokalisierten Entzündungsherden einzelne Luftblasen sichtbar sind. Starke einseitige Luftansammlungen sind besonders dann zu beachten, wenn sie mit gleichzeitigen Ventrikelveränderungen zusammenfallen.

Bei der Seitenaufnahme kommen alle Veränderungen der Seitenventrikel gut zur Darstellung, besonders die Erweiterungen und Verengungen, wie auch die Verziehungen der Ventrikel und ihrer Hörner. Ebenfalls gut zu sehen sind Veränderungen an der Oberfläche oder Prozesse der Hirnhäute. Stärkere Luftfüllung an einzelnen Stellen ist über umschriebenen Entzündungsherden häufig, gewissermaßen als Ausdruck einer Gehirnnarbe und dann meist von einer Verziehung der Kammer begleitet. Ueber die pathologischen Veränderungen der Basiszisternen ist wenig bekannt, auch nicht bezüglich ihrer Darstellung oder Nichtdarstellung in dem einen oder andern Falle. Der dritte Ventrikel trägt, falls erweitert, zur Verstärkung der Aufhellung in der Gegend der Cisterna pontis bei, ebenso ist der vierte Ventrikel, manchmal auch der Aquäduktus Sylvii, nur bei Erweiterung dargestellt.

Von großer Wichtigkeit wird immer der Vergleich beider Platten miteinander sein, da das Encephalogramm ja, wie jede Röntgenaufnahme „aus einer Summe unendlich vieler Einzelbilder resultiert" (Bingel), außerdem fast jede Platte unvermeidbare projektive Verzeichnungen enthält. Immer müssen Veränderungen auf der einen Platte auch auf der anderen irgendwie zum Ausdruck kommen.

Wegen der schwierigen Deutung der Bilder wie auch der oben geschilderten unangenehmen Zwischenfälle und Nachwirkungen ist die Encephalographie vielfach ganz abgelehnt worden oder wird nur bei einem kleinen Teil der Gehirnerkrankungen angewandt. In andern Fällen dagegen führt man sie sogar bei Tumoren der hinteren Schädelgrube aus und wird über gute Erfolge bei den meisten Eingriffen berichtet. Dandy selbst vertritt auf Grund der letzten Erfahrungen den Standpunkt, daß nur 90% aller Gehirnkrankheiten auf anderen Wegen erkannt werden können, und daß bei den restlichen 10% diese Methode unbedingt angewandt werden müsse, will man ein genaues Bild von den Veränderungen des Gehirns erhalten.

So hält z. B. Carpenter die Anwendung der Encephalographie von größter Bedeutung für die genaue Lokaldiagnose von subakuten und chronischen Hirnabszessen. Er fand auf seinen Bildern bei Abszessen des Frontallappen Aenderungen des Vorderhornes des einen oder beider Ventrikel und zuweilen ein- oder doppelseitigen Hydrocephalus; bei solchen des Temporallapens Veränderung des Unterhorns des betr. Seitenventrikel und gelegentlich auch Hydrocephalus. Bei Kleinhirnabszessen fand er auf dem Röntgenogramm entweder beide Seitenkammern normal oder mäßig erweitert. In einem Falle mit sehr schwieriger topischer Diagnose (otogener Hirnabszeß an der Basis oder Kleinhirntumor) ergab die Encephalographie nach Fleischhauer, daß das rechte Unterhorn nicht mit Luft gefüllt, der rechte Ventrikel leicht eingedellt und die Längshirnspalte nach oben verzogen war. Es wurde die Diagnose Abszeß, jedenfalls Prozeß im rechten Schläfenlappen gestellt und bei der Operation hier ein Abszeß gefunden. Auf anderen Bildern wieder sah man bei Abszessen in den Hemisphären Schrumpfungen in diesen. Knöpfelmacher berichtet über einen Fall, bei dem ihm das Röntgenbild die Möglichkeit gab, einen einseitigen, cirkumskripten Pyocephalus von einem Hirnabszeß zu unterscheiden. Letzterer lag im hinteren Anteil des rechten Stirnlappen mit Verdrängung des rechten Seitenventrikels nach unten und links und Erweiterung des linken Seitenventrikels. Er entleerte aus dem linken Ventrikel 15 ccm klare Flüssigkeit und aus dem rechten 10 ccm getrübte. Das Röntgenbild zeigte eine große Erweiterung der linken Seitenkammer, die Wände waren glatt gezeichnet und die mediale Wand leicht nach links vorgewölbt. Gegenüber der Mediallinie des Schädels erschien der Ventrikel um 1 cm nach links verlagert. Der rechte Ventrikel war normal mit Luft gefüllt, aber nach links über die Mittellinie hinaus verlagert und gleichzeitig stark nach abwärts gedrängt. Nach Punktion und Luftfüllung eines in der rechten Hemisphäre gelegenen Abszesses sah man im Bereich des untersten Teiles des Stirnlappen eine pflaumengroße Aufhellung mit gelappter Begrenzung und dreistrahligem Septum im Inneren. Ihr unterster Pol war vom rechten Seitenventrikel mindestens $^1/_2$ cm entfernt.

Bei der Encephalitis hat man auf manchen Bildern keine oder kaum erkennbare Furchenzeichnung mit Vergrößerung der Ventrikel, auf anderen sehr deutliche Furchenzeichnung bezw. veränderte Furchenzeichnung über bestimmten Gebieten mit kleinen Ventrikeln und Differenz in ihrer Größe, wie auch keine Ventrikelzeichnung beobachtet. Brehme fand bei Kindern mit Encephalitis epidemica leicht erweiterte und ausgerundete Ventrikel, die nach

unten sehr verbreitert waren. Auf anderen Bildern war der rechte Ventrikel vergrößert und im Oberhorn erweitert und nach rechts oben verzogen. Wieder in anderen Fällen waren die Seitenkammern nur als schmale symmetrische Reste und dafür eine verstärkte Oberflächenzeichnung zu erkennen.

Bei einer otogenen Pachymeningitis fand Bingel einen Seitenventrikel vollkommen unsichtbar bei seitlicher Verziehung und Formveränderung des anderen. In anderen Fällen von Meningitis beobachtete man Nichtfüllung der Kammern mit vermehrter Ansammlung von Luft an umschriebenen Teilen der Subarachnoidalräume an der Konvexität und Basis, als Erweiterung dieser infolge Liquoransammlung bei teilweiser Verwachsung der Meningen. Bei meningealen Adhäsionen an der Basis cerebri fand man die Ventrikel gut, die Subarachnoidalräume an der Basis und die Hirnfurchen nicht mit Luft gefüllt. In einem Fall von schwieriger Differentialdiagnose zwischen Pachymeningitis interna hämorrhagica und intracerebraler Blutung oder Trauma zeigte sich auf der Herdseite eine geringe Erweiterung der Seitenkammer, das Septum war deutlich nach dieser Seite verzogen. Außerdem fehlte in diesem Ventrikel die im anderen deutlich sichtbare Zeichnung, die nach der Lage als die des Plexus chorioideus des Seitenventrikels angesehen werden mußte. Eine spätere Aufnahme ergab eine deutliche Erweiterung des Ventrikels der Herdseite.

Oft hat man in letzter Zeit bei Fällen von stumpfen Traumen auf dem Encephalogramm ganz überraschende Veränderungen des Gehirns gesehen: Ein- oder beiderseitige Nichtfüllung und Asymmetrien der Seitenkammern wie auch Hydrocephalus internus occlusus, Verziehungen des Kammersystems nach der Seite des Trauma oder Veränderungen an den Konturen der Kammern, besonders der Hörner, Luftansammlungen an der Konvexität, manchmal auch nur an umschriebenen Bezirken sowie starke Oberflächenzeichnung, in manchen Fällen Veränderungen nach Art einer Arachnitis serofibrinosa. Auf anderen Bildern erkannte man Verklebungen der Hirnhäute und als deren Folgen die Spalten nicht oder nur schlecht gefüllt, entsprechend einer Arachnitis adhäsiva cirkumskripta. In dem Falle eines Trauma auf die linke Scheitelgegend fand man den linken Ventrikel vergrößert und die Spitze nach außen und oben verzogen. Auf der Seitenaufnahme war der linke Ventrikel nach der betreffenden Region des Trauma verzogen und ausgebuchtet. Bei der Operation wurden Narben und Verwachsungen der Dura mit der Hirnoberfläche gefunden. In einem weiteren Falle eines Trauma auf das rechte Scheitelhirn ergab das Röntgenbild eine Erweiterung beider Seiten- und der dritten Kammer, wobei der

rechte Ventrikel stärker erweitert war als der linke. Die Spitze des rechten Ventrikel war mehr abgerundet, die Furchen und die Cisterna corporis callosi waren auf der rechten Hemisphäre stark mit Luft gefüllt. Klinisch waren keine Anhaltspunkte für eine Schädigung des Gehirns vorhanden. Bei der Operation fand man an der Stelle der Verletzung eine dünne Membran von Arachnoidea, Pia und spärlichen Resten von Rindensubstanz, darunter befand sich der Ventrikel.

Sogar bei Patienten mit „sogenannter traumatischer Neurose" hat man ähnliche Veränderungen des Gehirns nachgewiesen, die den Beweis für eine organische Grundlage der Klagen und Beschwerden dieser Patienten erbracht haben. Schwab hält die Encephalographie für das einzige Hilfsmittel, um die bisher von der traumatischen Neurose nicht abgrenzbare Encephalopathia traumatica auf der Basis obstruktiver Hirnveränderungen abzugrenzen. Er berichtet über vier Gruppen von Kranken dieser Art. Bei der ersten fand er keine Möglichkeit die Ventrikel mit Luft zu füllen, bei der zweiten dagegen sah er stets eine Erweiterung oder Verziehung des Seitenventrikels nach der Seite des Trauma. Die dritte Gruppe zeigte vermehrte Luftansammlungen an der Konvexität mit deutlicher Oberflächenzeichnung des Gehirns bei Füllung oder Nichtfüllung der Seitenkammern, und bei der vierten Gruppe war ein Hydrocephalus internus occlusus zu finden.

Auch bei Kranken mit traumatischer Epilepsie haben sich Veränderungen des Gehirns gezeigt. In einem solchen Falle ergab das Bild eine stärkere Erweiterung und Verziehung des rechten Ventrikel nach oben und rechts mit Verziehung des Septums nach rechts und eine Erweiterung des dritten Ventrikels. Die Obduktion ergab eine starke Schrumpfung der rechten Hemisphäre mit Erweiterung des rechten Seitenventrikels.

In gleicher Weise hat man bei der genuinen Epilepsie Erweiterungen einer oder beider Seitenkammern wie auch der dritten und vierten Kammer, oft deutlichen Hydrocephalus internus chronicus gefunden. Auf anderen Bildern zeigte sich eine Verziehung der Schmetterlingsfigur, Asymmetrien der Hemisphären, Flüssigkeitstaschen und Verhärtungsstellen in der Gehirnsubstanz, Verbreiterungen der intracerebralen Liquorspalten mit deutlichem Sichtbarwerden der Gyri, Aufhellungen über dem Stirn- und Occipitalpol, Unregelmäßigkeiten an den Meningen, stärker umschriebene Luftansammlungen an einzelnen Stellen der Konvexität des Gehirns, besonders an der Basis und Oberfläche. Andere berichten über Asymmetrie der Hinterhörner oder Knickungen oder Enge eines Hinterhorns oder beider der Seitenkammern, congenitale Defekte

einer Hirnhälfte, Aplasie und Retraktion des Ventrikelsystems. So sah man in einem Falle eine Dilatation des linken Ventrikel und eine Aufhellung an der linken Konvexität. Bei der Operation zeigte sich eine beträchtliche Flüssigkeitsansammlung über dem linken Stirnhirn und starkes piales Oedem. In einem anderen Falle ergab das Bild eine starke Zeichnung der Sulci als Zeichen eines hirnatrophischen Prozesses einerseits und stärkere Ansammlungen von Liquor in den extracorikalen Subarachnoidalräumen, der tief in die einzelnen Sulci eindringt. Ungemein häufig wird bei Epileptikern an der Hirnoberfläche eine Arachnitis serofibrinosa cystica beobachtet. Man findet im allgemeinen am untersten Teile des Stirnhirnes und an den oberen vorderen Teilen des Schläfenlappen diese Veränderungen am deutlichsten ausgedrückt.

Kinder mit Nickkrämpfen zeigen auf den Röntgenbildern Erweiterungen und Ausziehungen der Ventrikel und ihrer Hörner, Abrundungen der Spitze, Luftansammlungen über dem Stirnhirn sowie vermehrte Oberflächenluft über Occipitale und Cerebellum.

Bei den Lähmungserscheinungen aller Art hat sich die Encephalographie als gutes Hilfsmittel zur Differentialdiagnose bewährt. So kann man z. B. sehr gut eine organische Hemiplegie von einer psychogenen unterscheiden. Bei ersterer sieht man eine Erweiterung der Seitenkammern nach der Herdseite zu und deutliche Unterschiede zwischen den beiden Seitenventrikeln, oft auch Erweiterung und Verziehung des dritten Ventrikels. Die bald einsetzenden Reparationsvorgänge führen alsdann zu Schrumpfungen, die man encephalographisch bereits nach 4 bis 6 Wochen als solche nachgewiesen hat. In alten Fällen sieht man Erweichungsherde mit ürtlicher Atrophie sowie breite Luftfüllung der erweiterten cortikalen Subarachnoidalräume. Die Falx cerebri ist dann als schmaler Spalt zwischen den luftgefüllten Spalträumen in der Mitte sichtbar. Eine kugelförmige Blutung bei einer Hemiplegie stellte sich einmal in den oberen Teilen des rechten Parietallappen mit einer Verengerung des rechten Seitenventrikels und einer Verdrängung des Septums nach links mit Verengerung des linken Seitenventrikels dar.

Aehnliche Veränderungen hat man an den Gehirnen von Paralytikern beobachtet. Es zeigen sich hier deutliche Atrophien des frontalen, Schläfen- und Occipitalhirns mit Erweiterung einer oder beider Seitenkammern und des dritten Ventrikels, oft auch nur eines Hornes. Weiter findet man einen Hydrocephalus internus oder externus, Asymmetrien der Hirnhälften, grobe Zeichnung und Verbreiterung der Sulci und erweiterte Subarachnoidalräume an der Konvexität. In anderen Fällen sah man die Windungen weniger deutlich ausgeprägt, die Furchen nicht vertieft, eine oder beide

Seitenkammern sehr erweitert oder die Ventrikel nicht gezeichnet, dafür aber viel Luftansammlungen in der Scheitelgegend mit deutlicher Furchenzeichnung. Am meisten jedoch wird gewöhnlich der Frontallappen von dem paralytischen Prozeß in Mitleidenschaft gezogen. Herrnheiser wieder fand besonders eine Atrophie des Schläfenlappens mit Verbreiterung zahlreicher Sulci, besonders an den basalen und vorderen oberen Hirnabschnitten. In anderen Fällen hat man auch Aufhellungen im Kleinhirn beobachtet und konnte einen Verschluß der Foramina Luschkae und Magendi mit der Jodprobe nachweisen. Wartenberg beschreibt einen Fall von Paralyse eines zehnjährigen Jungen, der nach den klinischen Anzeichen zuerst als Lues cerebri gedeutet wurde. Das Röntgenbild zeigte aber einen bedeutenden Schwund der Hirnsubstanz mit hochgradigem Hydrocephalus internus communicans ex vacuo und entschied so die Diagnose Paralyse.

Bei der Lues cerebri selbst hat man erweiterte Ventrikel, Unregelmäßigkeit an den Hörnern sowie Verklebungen und Vorwölbungen an den Ventrikelwänden gesehen. Wartenberg berichtet über einen Fall, bei dem das Bild eine mäßige Erweiterung des linken Vorderhorns und eine größere des linken Unterhorns mit Atrophie des Temporallappen sichtbar machte. Nach Dandy war einmal ein Seitenventrikel fast halbiert und eine weiter unten befindliche Adhäsion bewirkte leichten Hydrocephalus. In einem anderen Fall war der Subarachnoidalraum mit Luft gefüllt und viel Luft zwischen Kleinhirn und Scheitellappen sichtbar, während über der Konvexität des Gehirns vom parietooccipitalen Teil bis zur dritten Stirnwindung fast ganz scharf ein größerer Bereich des Subarachnoidalraumes bis zum Gyrus centralis anterior mit Luft gefüllt war. Viel Luft fand sich auch oberhalb des Stirnlappen. Wahrscheinlich sind es Verwachsungen, denen zufolge die Luft oberhalb der Konvexität des Gehirns sich sammelte. Und Brehme sah auf einem Bild die Verlegung des rechten und Verbildung des linken Ventrikel. Letzterer war fast eirund. Auf der Seitenplatte war in der Gegend des Trigonum ein stark erweiterter ausgerundeter Ventrikelrest. Auf einem weiteren Röntgenogramm waren die Ventrikel leicht erweitert, ihre Spitzen plump, der dritte Ventrikel fast kirschgroß, auch der vierte erweitert. Auf der Seitenaufnahme waren gleichfalls der dritte und vierte Ventrikel und der Aquädukt erweitert. Ein weiteres Bild zeigte einen normalen rechten Ventrikel und einen kreisrunden linken vergrößerten, das Ventrikelsystem war nach links verzogen und rechts viel Oberflächenluft, besonders über Stirn- und Parietalhirn.

Bei seniler Demens hat man in gleicher Weise Atrophie des linken Schläfenlappen, erweiterte Ventrikel und sehr tiefe Furchenzeichnung gefunden.

Auch bei der Arteriosklerose haben sich Erweichungsherde in den Hemisphären, Hyrocephalus ex vacuo sowie Erweiterungen der Gehirnfurchen nachweisen lassen.

Bei cerebraler Kinderlähmung zeigen die Röntgenbilder Verbreiterungen, Verziehungen und Deformierungen eines oder beider Seitenkammern, oft Hydrocephalus occultus internus chronicus, Asymmetrien der Hemisphären infolge atrophischer Vorgänge in der Hirnsubstanz, in einigen Fällen auch Atrophie des Kleinhirns. Auf einem Bilde fand sich eine riesige Ausdehnung des linken Ventrikels als Hydrocephalus unilateralis exvacuo bei partieller Atrophie der linken Hemisphäre, auf dieser Seite auch viel Oberflächenluft. Förster beobachtete öfter eine Erweiterung des Ventrikels der erkrankten rechten Hemisphäre nach dem rechten Frontalhirn zu. Das Septum war dann nach der Seite des erweiterten Ventrikels verzogen, außerdem fand sich eine starke Luftfüllung der Subarachnoidalräume über der Konvexität der rechten Hemisphäre mit Atrophie des Stirnhirnes.

In einem Falle von Little fand Brehme eine Asymmetrie der Ventrikel: der linke war größer als der rechte und plump und über der Falx und der linken Hemisphäre war viel Luft. Förster konnte in einem Fall von Parkinson keine Furchen erkennen bei großen Ventrikeln. In einem anderen Fall dagegen waren die Furchen deutlich zu erkennen, die Ventrikel verkleinert mit Unterschieden in ihrer Größe. Auf den Röntgenbildern von Kranken mit Chorea hat man entweder keine Ventrikelzeichnung gesehen oder eine Atrophie des Gehirns mit Erweiterung der Ventrikel sowie starker Vertiefung der Furchen und Verschmälerung der Windungen bei gleichzeitiger Atrophie des Kleinhirns. In einem Fall von Huntingtonscher Chorea fand man eine Atrophie des Groß- und Kleinhirns, besonders eine der rechten Hemisphäre mit Erweiterung ihres Ventrikels und einer starken Vertiefung der Furchen und Verschmälerung der Windungen.

Bei einer Athetosis duplex congenita fand man eine Erweiterung des linken Seiten- und des dritten Ventrikels mit einem Hydrocephalus ex vacuo infolge congenitaler Mißbildung des Corpus striatum.

Bei einem Plagiocephalus waren die Windungen und Furchen deutlich sichtbar und rechts sehr viel lufthaltiger als links, besonders über dem Scheitellappen mit deutlicher Atrophie der rechten parietalen Hirnteile. In einem anderen Falle waren die Furchen

stark gefüllt, dagegen fand sich keine Ventrikelzeichnung. Köppe sah auf der Frontalaufnahme eines Turmschädels helle Stellen zwischen dunklen Streifen, die bei einigem guten Willen den Hirnwindungen ähneln und für sich allein betrachtet eher einer Photographie eines Teiles der Hirnoberfläche zu sein erschienen als das Röntgenogramm eines knöchernen Schädels. Die Ventrikel zeigte das Bild nur als schmale Spalte und die peripheren Aufhellungen konnten als Porencephalie gedeutet werden, zumal sie überall zu zu erkennen waren. Die hellen Stellen konnten nicht durch Luft bedingt sein, denn sie betrafen die Gyri und Luft kann nur in den Sulci sein. Eine zweite Aufnahme ohne Luftfüllung ergab dasselbe Bild, also war die Zeichnung nicht durch die eingeblasene Luft bedingt; als Ursache derselben mußte eine verschiedene Durchlässigkeit des knöchernen Schädels für die Strahlen angenommen werden. Die Schädelknochen mußten verschieden dick sein. Bei der Autopsie zeigte sich ein ausgesprochener Fall von Wabenschädel. Die Röntgenphotographie der Kalotte zeigte dasselbe Bild wie die Photographie des vollen Schädels und gleicht vollkommen der einer Photographie der Hirnoberfläche. Der Druck des hyperplastischen Hirnes hatte die Schädeldecke verdünnt und zwar an den Stellen des höchsten Druckes, den Gyri, am meisten. Teilweise sind diese Stellen kalkfrei, an Stellen geringeren Druckes, den Sulci, stehen noch dicke Knochenleisten.

Und Brehme berichtet über einen Fall von angeborener Kleinhirnaplasie. Auf dem Bilde waren beide Ventrikel ausgerundet und erweitert, der rechte mehr als der linke. Zwischen den Orbitae war eine große Luftblase, die wohl der Cisterna magna entspricht, eine kleine Luftblase lagert über dem Stirnhirn. Auf der Seitenaufnahme in Gegend der Ventrikelzeichnung zeigte sich eine etwas runde, darunter eine länglich gestreckte, abgerundete breite Luftblase (Reste der verbildeten Ventrikel?). In der Occipitalgegend war an Stelle der Cisterna magna eine sehr große Luftblase sichtbar, sodaß eine Aplasie des Kleinhirns, partiell oder total, wahrscheinlich ist. Ueber dem Stirnhirn war ebenfalls starke Luftzeichnung.

Die Encephalographie ist mit am meisten bei hydrocephalischen Veränderungen des Gehirns angewandt worden, wenn man einen Ueberblick über die Ursachen sowie über die Ausdehnungen der Prozesse gewinnen wollte, bezw. die Differentialdiagnose zwischen Hydrocephalus und anderen Erkrankungen des Gehirns gestellt werden sollte.

Man bezeichnet eine einfache Erweiterung beider Seitenkammern bei fehlender Luftfüllung der Subarachnoidalräume als Hydrocephalus internus. Eine Erweiterung der extracerebralen Räume

heißt Hydrocephalus externus, als Hydrocephalus communicans wird die Erweiterung aller Ventrikel und Subarachnoidalräume bei offenen Foramina Magendi und Luschkae genannt; bei Hydrocephalus internus obstruktivus ist die Verbindung zwischen Ventrikelsystem und den Subarachnoidalräumen aufgehoben. Bei angeborenem Hydrocephalus zeigen sich die Seitenkammern als mächtige, den größten Teil des Schädels ausfüllende Blasen. Oft erscheint dann der dritte Ventrikel als große Scheibe auf der sagittalen Aufnahme, während die Oberflächenzeichnung meist fehlt. Als Ursache nimmt Dandy eine angeborene Verklebung des Aquäduktus Sylvii an, da man oft klinisch keinen Anhaltspunkt für das Entstehen ermitteln kann. Auf dem Röntgenbild sind auch als Folge des erhöhten Druckes auffallende Erweiterungen der mittleren Grube und Verschwinden des Schattens der Sella turcica zu sehen. Neben der Erweiterung der Ventrikel findet man oft die basalen Cisternen in Form cystischer Hohlräume ausgebuchtet. Man führt dies auf Verklebungen der Arachnoidalspalten zurück.

Als weiterer Grund für die Entstehung von Vergrößerungen des Kammersystems und der anderen Räume sind vorher Schrumpfungsvorgänge erwähnt, bei Abszessen und Meningitis, bei Trauma und Epilepsie, bei Hemiplegie, Paralyse, cerebraler Kinderlähmung und Arteriosklerose. Aber auch durch Druck von Tumoren entstehen Vergrößerungen der Kammern. So werden Erweiterungen der drei Ventrikel z. B. dadurch hervorgerufen, daß ein subtentorialer Tumor oder eine Geschwulst des Kleinhirns selbst auf das Mittelhirn, die Brücke und die Medulla oblongata drücken und auf diese Art die einzigen Abflußwege versperren, durch die der Liquor, der in den Chorioidealgeflechten der Hirnkammern abgesondert wird, in die Subarachnoidalräume fließt.

In diesen Fällen ist die Differentialdiagnose zwischen Tumor, der die Abflußwege komprimiert, oder entzündlichen Vorgängen, die diese verkleben, sehr schwierig. Nach Denk spricht ein kommunizierender Hydrocephalus immer gegen einen Tumor der hinteren Schädelgrube und ebenso ein allgemeiner Hydrocephalus, bei dem neben beiden Seiten- und dem dritten auch der vierte Ventrikel mit Luft gefüllt sind. Ein obstruktiver Hydrocephalus dagegen weist auf die hintere Schädelgrube als den Sitz des pathologischen Prozesses hin und gibt die Indikation zu dessen Freilegung. Mitunter, aber nicht immer, wird durch raumbeschränkte Prozesse oder Verklebungen im Bereich der hinteren Schädelgrube auch die Luftfüllung der Subarachnoidalräume an der Hirnoberfläche verhindert.

Mac Connel berichtet über zwei Fälle mit Erweiterung der Seitenkammern und Verschluß des hinteren Hornes eines bzw. beider Ventrikel. In einem der Fälle ergab die Sektion einen walnußgroßen

Tuberkel an der Oberfläche der gleichseitigen Kleinhirnhemisphäre, in dem anderen eine orangegroße Cyste des gleichseitigen Hinterhauptslappens. Ein anderes Bild zeigte einen doppelseitigen hochgradigen Hydrocephalus. Die Vorderhörner waren symmetrisch, die Hinterhörner jedoch asymmetrisch und die eine Seite stärker beschattet. Die Diagnose Kleinhirntumor auf der stärker beschatteten Seite mit Deformierung des betreffenden Hinter- und Unterhornes wurde durch Operation bestätigt. Dandy beschreibt einen Fall, in dem ein Hydrocephalus obstruktivus durch ein Gliom verursacht wurde, das den Aquäduktus Sylvii verschloß. Auf dem Bild waren stark erweiterte Seitenventrikel zu sehen. In der Mitte ragte der Schatten der basalen Ganglien hervor. An der Oberfläche waren tiefe Einkerbungen sichtbar, weil im vorderen Teile die Decke der basalen Ganglien durch die dicht unter der Oberfläche gelegene gliomateuse Geschwulst vorgewölbt wurde. Im allgemeinen werden durch Kleinhirntumoren Seitenverschiebungen eines oder beider Seitenventrikel, Füllungsdefekte und oft Erweiterungen des Ventrikelsystems durch Verlegung des Abflusses des Liquor hervorgerufen.

Man findet auch bei Tumoren des Großhirns einen Hydrocephalus, wenn meistens auch nicht in so großer Ausdehnung. So beobachtete Dandy eine Erweiterung beider Seitenkammern, doch fehlte die Verbindung zwischen ihnen. Die daraufhin gestellte Diagnose: Tumor im dritten Ventrikel wurde durch die Operation bestätigt.

Bei einer Geschwulst im Mittelhirn sah man eine Ausdehnung größeren Grades der Cisterna magna und der Cisterna pontis bei Nichtfüllung der vor letzterer liegenden Subarachnoidalräume und Ventrikel. Die Annahme eines Tumors im Mittelhirn wurde bei der Sektion bestätigt. Bei einem weiteren Falle fand man auf dem Röntgenogramm einen mächtigen doppelseitigen Hydrocephalus und bei der Sektion einen vom Thalamus nach dem Wurm zu gewachsenen Tumor. In zwei anderen Fällen zeigte sich ein hochgradiger doppelseitiger Hydrocephalus, im Bereich der Vorderhörner annähernd Symmetrie und im Bereich der Hinterhörner Asymmetrie. Es ergab sich auf der stärker beschatteten Seite ein Tumor, der gleichfalls vom Thalamus nach dem Wurm zu gewachsen war. In einem weiteren Fall von Tumor im Thalamus opticus sah man keine Ventrikelzeichnung, aber eine starke Füllung der Subarachnoidalräume. Nach der Ventrikelpunktion waren beide Ventrikel erweitert, besonders der linke, während der dritte nicht sichtbar war. Bei einem Tumor der Vierhügelgegend, der tief in den Bereich der Pons eindrang, waren beide Ventrikel normal gezeichnet. Auf einem anderen Bilde war nur die dritte Kammer gefüllt, die linke Seitenkammer nicht

erweitert und die rechte vollständig leer. Daraus wurde geschlossen, daß entweder ein Tumor die ganze rechte Seitenkammer ausfülle oder ein einseitiger Hydrocephalus internus durch Verschluß des rechten Foramen Monroi bestehe. Es fand sich ein Tumor des rechten Ventrikels.

Auf einem weiteren Röntgenogramm war die linke Hirnkammer zweimal größer als die rechte und das ganze Ventrikelsystem nach links verzogen. Es wurde darauf die Diagnose gestellt: Hydrocephalus internus, möglicherweise rechtsseitiges Angiom. Die Freilegung ergab rechts normale Verhältnisse, während links eine angiomatöse Geschwulst der Arachnoidea mit einer Entwickelungsstörung dieser Hirnseite bestand. Wahrscheinlich verlief hier früher auch noch eine Encephalitis und Pachymeningitis.

Die Tumoren der Hirnsubstanz selbst lassen ihren Sitz dadurch erkennen, daß sie, durch die knöcherne Schädelwand verhindert nach außen zu wachsen, die Ventrikel deformieren, indem sie die Wände der Kammern ausbuchten oder diese ganz versperren. Oft findet sich bei Verkleinerungen der einen Kammer, die der Hemisphäre entspricht, in der sich der Tumor befindet, eine Ausdehnung der gegenüberliegenden und oft ist durch den Druck der raumbeschränkenden Prozesse das ganze Ventrikelsystem und auch das Septum nach der gesunden Seite geschoben im Gegensatz zu einseitigen Schrumpfungsprozessen, bei denen durch den Zug das Ventrikelsystem nach der kranken Seite verlagert wird. Auf Erkrankungen schwereren Grades der ganzen Hemisphäre muß man dann schließen, wenn der Seitenventrikel der Tumorseite etwas erweitert ist.

Bei Geschwülsten an der Basis findet man eine geringe Luftfüllung des Subarachnoidalraumes an der Konvexität und der Längshirnspalte, oft auch keine Füllung der Ventrikel.

Corticale Tumoren sind meist mit einem Luftkreis oder Bogen umgeben, auch dann, wenn sie nicht ganz an der Oberfläche der Rinde gelegen sind, sondern eben noch subcortical. Und subcorticale Tumoren verursachen meist eine deutliche Einengung des Seitenventrikels der Tumorhemisphäre.

Bei Geschwülsten des Stirnhirnes hat man das Hinterhorn der entsprechenden Seitenkammer entweder normal oder erweitert, das Unterhorn dagegen komprimiert oder unregelmäßig in seinen Konturen verändert gesehen oder eine teilweise Verschließung des der Seite des Tumors entsprechenden Ventrikels beobachtet. Schuster fand bei einem linksseitigen Frontaltumor den rechten Ventrikel gut gefüllt, den linken nach hinten und oben verdrängt und weniger gefüllt. Der Thalamus war abgeflacht und nach unten zusammen-

gedrückt. Die Sektion ergab einen Tumor, der nach unten bis zum oberen Dache der Orbitae und bis zur Basis reichte. Die Geschwulst selbst stand ohne Zusammenhang mit den Ventrikeln. Und Connel konnte bei einem Manne mit den Zeichen eines linksseitigen Stirnhirntumors auf dem Röntgenbilde eine Verengerung des linken Ventrikel und einen Verschluß seines Vorderhorns nachweisen. Bei der Sektion fand sich ein großes Gliom des linken Stirnhirnlappens. Jüngling sah bei einem linksseitigen Stirnhirntumor eine Verdrängung des erweiterten rechten Vorderhorns nach rechts, während sich das linke Vorderhorn nur als eine kleine, an die Basis gedrückte Luftblase darstellte. Die Operation bestätigte den Befund der Encephalographie. In einem weiteren Falle, in dem das Röntgenbild eine Geschwulst des linken Stirnlappens nachwies, war die linke Seitenkammer halbmondförmig gestaltet, das Septum und die Fissura longitudinaris verdrängt, die rechte Seitenkammer stark erweitert. Die Diagnose wurde durch die Operation bestätigt. Und Denk stellte bei einem Patienten mit den Zeichen eines linksseitigen Stirnhirntumors nach Lufteinblasung vom linken Ventrikel aus einen Hydrocephalus des rechten Ventrikel fest, während der linke und der dritte nicht gefüllt waren. Die Obduktion zeigte einen großen Tumor im linken Stirnhirn. Bei anderen Fällen von Tumoren in dieser Gegend waren ebenfalls oft der linke Seitenventrikel ohne Füllung, der rechte stark nach rechts geschoben und nur als kleiner Spalt sichtbar, der dritte und die Cisterna an der Basis nicht gefüllt.

Eine Geschwulst des rechten Lobus frontalis und der rechten Centralganglien führte in einem Fall zu einem Verschluß des Foramen Monroi. Und in einem weiteren Falle zeigte eine Geschwulst des Marklagers auf einem Bilde eine Verengerung beider Seitenkammern, und ein Solitärtuberkel in der linken motorischen Region ergab in einem andern Falle eine Verdunkelung des linken Seitenventrikel und eine Verdrängung desselben nach rechts.

Hemisphärentumoren hinter der motorischen Region wieder zeigen eine Verdrängung des Seitenventrikels nach der gegenüberliegenden Seite, eine mäßige Deformierung des Vorderhorns und oft völligen Defekt des Hinterhorns bei gut gefülltem Unterhorn des entsprechenden Ventrikels.

Und intraventriculäre Tnmoren sind solange im Röntgenbild sichtbar. als sie den Ventrikel nicht vollständig verschließen. Ist dies der Fall, sind sie oft von einem Stirnhirntumor nicht mehr zu unterscheiden. Eine Erweiterung beider Seitenkammern wurde einmal durch einen Tumor im dritten Ventrikel, und eine Erweiterung der Cisterna magna und der Cisterna pontis mit Nichtfüllung der vor letzterer liegenden Subarachnoidalräume und der Kammern

in einem anderen Falle durch einen Tumor im Mittelhirn herbeigeführt. Bei einem Tumor des hinteren Balkenabschnittes war durch die Lumbalpunktion keine Füllung des Ventrikelsystems zu erreichen. Es bestand ein Hydrocephalus internus occlusus.

Bei Geschwülsten des Parietallappens ist der Boden des betreffenden Seitenventrikels oft medianwärts und etwas nach oben verdrängt wie auch die Medianspalte nach der entgegengesetzten Seite. Bisweilen ist der gegenüberliegende Ventrikel erweitert. Bei einem solchen Falle von Tumor im linken Lappen war der linke Ventrikel nicht mit Luft gefüllt, der rechte erweitert, die Hirnwindungen hier abgeplattet, während sie links gut erhalten sind, auch die Subarachnoidalräume waren über der rechten Hemisphäre mäßig erweitert. Ein Tumor im rechten Parietal- und Occipitallappen verengte auf einem Bilde den rechten Ventrikel spaltförmig und schob ihn nach oben, die Medianspalte war nach links verdrängt und die linke Kammer erweitert.

Geschwülste des Occipitallappens selbst verdrängen oder deformieren den betreffenden Seitenventrikel oder wenigstens sein hinteres Horn. So fand Wideroe auf einem Bilde eine Vorwölbung im hinteren Teil der rechten Seitenkammer, die etwas erweitert erschien. Er stellte die Diagnose: Tumor im rechten Occipitallappen von Haselnußgröße. Die Sektion wies einen Solitärtuberkel im rechten Occipitallappen und einen pflaumengroßen, teils verkästen in der Brücke auf. Letzterer drückte auf die rechte Hälfte der Brücke und das verlängerte Mark, so daß die Wände im hinteren Horn der rechten Seitenkammer etwas eingeengt waren. Connel beschreibt zwei ähnliche Fälle mit einer Erweiterung der Seitenkammern und einem Verschluß des hinteren Anteiles einer der beiden Kammern. In dem einen Falle ergab die Obduktion einen walnußgroßen Tuberkel an der Oberfläche der gleichseitigen Kleinhirnhälfte, in dem anderen Falle fand sich bei der Operation eine orangegroße Cyste des gleichseitigen Hinterhauptlappens. Und Dandy beobachtete einen Fall mit den Symptomen eines Kleinhirntumors. Auf dem Röntgenbild war der rechte Ventrikel leicht erweitert, der linke in seinem vorderen Anteil beträchtlich erweitert, im übrigen jedoch nicht gefüllt. Die sagittale Anfnahme zeigte eine Verschiebung beider Kammern nach rechts. Daraufhin wurde die Diagnose: Tumor im linken Occipitallappen gestellt und durch die Operation bestätigt. Kushing berichtet, daß bei einer schwierigen Differentialdiagnose zwischen cerebellarem und Suprasellartumor das Röntgenbild eine normale Sella und keinen suprasellaren Schatten zeigte, dagegen eine Erweiterung beider Seitenkammern. Die Operation ergab eine

Cyste des Kleinhirns und bestätigte die Diagnose, die auf Grund dieses Bildes gestellt war. Fischer erwähnt, daß in einem Falle, in dem neurologisch gleichfalls ein Kleinhirntumor angenommen war, durch die Encephalographie eine Geschwulstbildung des Groß- und Kleinhirns ausgeschlossen werden konnte. Auf dem Bilde sah er auf der hinteren unteren Kontur des Kleinhirns eine auffallend breite Verschattung durch den die hintere Schädelgrube ausfüllenden Luftmantel zur Hinterhauptschuppe ziehen. Dort, wo diese Beschattung das Kleinhirn erreichte, war dessen sonst so scharfe Kontur verwaschen. Das Schattenband schien in das Kleinhirn überzugehen. Bei der Operation fand sich eine Cyste, die das Kleinhirn anhob. In einem ähnlichen Falle wurde ein Tumor angenommen, bei dem aber das Röntgenbild eine Arachnitis serofibrosa posttraumatica ergab. Beide Ventrikel waren mäßig und in gleicher Weise erweitert. Neben dem dritten Ventrikel war ein luftgefüllter Raum sichtbar, und überall starke Oberflächenzeichnung sowie eine Luftansammlung am Boden der hinteren Schädelgrube vorhanden. Das Cervikalmark war deutlich dargestellt und die Cisterna pontis stark gefüllt. Bei der Operation ergab sich gleichfalls eine starke Füllung der Cisterna magna und dazu eine prall gefüllte Cyste an der Unterfläche des Kleinhirns. In einem Falle, in dem ein Hirnbrückenwinkeltumor angenommen war, konnte Jüngling sogar durch die Encephalographie einen extracerebralen Tumor nachweisen.

Wie aus den angeführten Fällen hervorgeht, ist die Differentialdiagnose zwischen Geschwülsten des Groß- und Kleinhirns und besonders zwischen solchen des Kleinhirns und Occipitallappens sowie des Kleinhirnbrückenwinkels äußerst schwierig, verändern doch die letzteren alle in gleicher Weise oft das Hinter- und Unterhorn einer Seitenkammer und verschieben das Kammersystem nach der entgegengesetzten Seite. Meist jedoch erweitern cerebellare Tumoren in höherem Grade die Seiten und den dritten Ventrikel. Pierson bezeichnet die Seitenverschiebung einer oder beider Seitenkammern, Füllungsdefekte und Erweiterungen der Ventrikel durch Verlegung des Abflusses und symmetrische Dilatation des dritten durch Kleinhirntumoren als positiven Befund bei diesen. Ist der vierte Ventrikel aber nicht gefüllt, so liegt zumeist nicht ein Kleinhirntumor vor. Für die Seitendiagnose eines Kleinhirntumors hält Bingel die fehlende Füllung eines jetzt von ihm als Cisterna pontis angesprochenen Spaltes an der Hirnbasis auf der komprimierten Seite und eine Erweiterung dieses bei vorhanderen Luftfüllung auf der anderen Seite für einen wichtigen Anhaltspunkt. Er erklärt es durch eine seitliche Verlagerung der Brücke, wie es

bei Kleinhirntumoren oft beobachtet wird. Nach Jüngling ist die Seitendiagnose eines den Aquäduktus Sylvii verschließenden Tumors nur dann möglich, wenn dieser so groß ist, daß er auf Hinter- und Unterhorn der betreffenden Seitenkammer deformierend wirkt. Dieses kann durch Geschülste des Stammes, des Kleinhirns und des Kleinhirnbrückenwinkels, welche das Tentorium cerebelli hochdrängen, bewirkt werden. Er erwähnt, daß ein Kleinhirntumor oft genau dasselbe Röntgenbild wie ein weiter vorn im Hirnstamm sich entwickelnder Tumor macht. In diesen Fällen sei auch durch die Encephalographie keine Differentialdiagnose möglich.

In allen diesen Fällen hat aber in letzter Zeit die Ohrenheilkunde durch ihre Untersuchungsmethoden oft noch eine genauere Lokalisation eines Tumors zu erreichen vermocht. Ich erwähne von diesen die Prüfung des Vestibularapparates und den Zeigeversuch nach Barany. Und wenn selbst diese Methoden nicht zum Ziele führen, so hat Blohmke auf Grund seiner Erfahrungen empfohlen zu ihnen die Encephalographie unbedingt zuzuziehen, weil diese Methoden zusammen eine viel sichere Differentialdiagnose zwischen Großhirn- und anderen Tumoren, wie auch eine genauere Seitenlokalisation dieser ermöglicht haben wie alle anderen bisherigen. Gleichzeitig kann die Encephalographie nachweisen, wie weit die Ergebnisse der Prüfung des Vestibularapparates den wirklichen Veränderungen im Gehirn entsprechen.

Er hat zwei Fälle veröffentlicht, bei denen Großhirntumoren vorlagen, während die neurologischen Untersuchungen Geschwülste der hinteren Schädelgrube angenommen hatte. Bei der vorgenommenen Trepanation ergab sich jedesmal ein Fehlen einer Geschwulst sowohl im Kleinhirn wie in der Brücke. Der erste Fall zeigte bei der Autopsie einen Tumor in der linken Centralwindung. Bei dem zweiten wurde durch die Encephalographie die Diagnose Tumor in der vorderen Schädelgrube gestellt. In diesem Falle hatte die genaue Untersuchung des Vestibularapparates bereits gegen eine Geschwulst des Kleinhirns gesprochen und die Diagnose Großhirntumor wurde dann durch das Röntgenogramm zur Gewißheit. Dieses zeigte eine Verschiebung der Mittelfigur über die Mittellinie hinaus nach der linken Seite zu, der linke Ventrikel (der der gesunden Seite) war erweitert und hob sich in seiner Kontur scharf ab. Der rechte dagegen war stark zusammengedrückt, verschmälert und von unten her etwas eingedellt. Zwischen beiden Kammern sah man die Linie des Septum pellucidum unscharf und ebenfalls nach links verzogen. Aus diesen Veränderungen wurde geschlossen, daß ein Prozeß im Bereich der vorderen oder mittleren, nicht aber der hinteren Schädelgrube vorliegen müßte. Ein dritter ähnlicher Fall wurde vor kurzem in der Nerven- und Ohrenklinik beobachtet. Die neurologische Diagnose schwankte zwischen Tumor cerebri,

Encephalitis oder Jacksonscher Epilepsie auf Grund alter Narben der Hirnhaut. Der Patient wurde der Ohrenklinik zur Encephalographie zugeführt. Auf dem Röntgenbild sah man die beiden Seitenventrikel auf die linke Seite verschoben. Dazu war der linke stark erweitert, besonders in seinem Unterhorn, während der rechte zusammengedrückt, verschmälert und eingedellt war. Eine Ausziehung eines Ventrikels jedoch nach der Seite des voraufgegangenen Trauma fand sich nicht, wie es sonst bei diesen Bildern, wie früher erwähnt, zu sein pflegt. Die Operation konnte ebenfalls eine unbeschädigte Dura nachweisen. Auf Grund dieses Bildes und seiner Aehnlichkeit mit dem eben beschriebenen wurde die Diagnose Tumor im rechten Stirnhirn gestellt. Bei der Operation fand sich ein Tumor im Bereich der unteren Hälfte der vorderen und hinteren rechten Centralwindung, der größtenteils stumpf ausgelöst wurde und etwa 25 Gr. wog. Der Patient hatte am Abend nach der Operation nur noch eine Parese des linken Facialis und der linken Hand. Im Laufe der nächsten Wochen erholte er sich ausgezeichnet.

In den einzelnen Abschnitten ist erwähnt worden, welche Ergebnisse die Encephalographie bei den einzelnen Erkrankungen des Gehirns gezeitigt hat. Oft wurde überhaupt nur durch sie eine genaue Diagnose gestellt, wodurch wieder unnötige Operationen vermieden bzw. rechtzeitige Eingriffe vorgenommen werden konnten. Hat man z. B. doch Patienten gehabt mit allen Erscheinungen, die auf einen Groß- oder Kleinhirntumor deutlich hinwiesen, während die Encephalographie ein normales Bild und die weitere klinische Beobachtung ein Nachlassen aller Erscheinungen ergab. Und Brehme erwähnt einen Fall mit der unklaren Diagnose: Extra- oder intrapyramidaler Prozeß ungewisser Art, Tumor, oder in Schüben verlaufende Encephalitis. Auf dem Bilde fand sich ein normaler rechter Ventrikel, die linke Ventrikelspitze war entrundet und nach oben und außen verzogen. An der Oberfläche war viel Luft sichtbar, besonders links. Auf der zweiten Aufnahme waren die Basiszisternen sehr deutlich gefüllt und die Sella groß. Dieser Befund sprach ihm mehr für einen encephalitischen Prozeß. Nach sechs Monaten war das Befinden des Kindes weitgehend gebessert und hatte die Tumordiagnose noch mehr an Wahrscheinlichkeit verloren.

Weiter ist diese Methode aber ganz besonders dazu berufen, unsere bisherigen theoretischen Vorstellungen über manche krankhafte Vorgänge im Gehirn und Schädel zu vertiefen und auszubauen, wie sie auch wichtige Aufschlüsse geben kann über die Sekretion und Resorption des Liquor.

Zum Schluß sei mir gestattet, Herrn Professor Dr. Blohmke für die Ueberlassung der Arbeit und die freundliche Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

Adson and Crawford: Ein Beitrag zur Ventriculographie. Radiolo. Nr. 2, S. 65. 1924.

Alvens und Hirsch: Ueber diagnostische und therapeutische Bedeutung der endolumbalen Lufteinblasung. Münchener Med. Wochenschrift 1923, Heft 2, S. 1643/4.

Aßmann: Die klinische Röntgendiagnotik der Inneren Krankheiten. 1924 S. 795—811.

Ayer: Punktion der Cisterna magna. Journ. of the Americ. med. assoc. Bd. 81, Nr. 5, S. 358—60. 1923.

Baculew: Erfahrungen mit Anwendung von Encephaloventriculographie. Novy. Chirurgitdeski, Arch. Bd. 5, H. 3—4, 1924, S. 471—488.

Lenedek, Laßlo und Jenö Thurzo: Zur Technik der Suboccipitalpunktion· Gyogyaszat Jg. 66, Nr. 30 S. 694—95, 1926.

Besch t: Zur Technik der Suboccipitalpunktion. Med. Klinik, Jg. 21, Nr. 11, S. 399—401, 1925.

Bingel: Todesfälle nach Gaseinblasungen in den Lumbalkanal bzw. in die Hirnventrikel. Med. Klinik Jg. 19, Nr. 19, S. 637—40, 1923.

Blohmke: Zur Dignose von Hirntumoren. Zeitschrift für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde. Bd. 6, 1923, S. 340—48.

Boß: Topographische Studien über die Basalcisternen. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Hals-, Nasen- und Ohrenärzte, auf der 5. Jahresversammlung 1925. Zeitschr. f. Hals-, Nasen- und Ohrenheilk. S. 143—44.

Brehme: Ueber Encephalographie im Kindesalter. Abhandlungen aus der Kinderheilkunde und ihren Grenzgebieten. Heft 11.

Brinkmann: Nebenerscheinungen bei der Encephalographie und ein Versuch zu ihrer Erklärung. Ztrlbl. f. Chirurgie. Jg. 52, Nr. 11, S. 579—81. 1925.

Budinow: Diagnostische Erfahrungen mit der Encephalographie bei Erkrankungen des Großhirns. Ruskaja klinika Jg. 1, Nr. 7, S. 314—29. 1924.

Connel, Adams and Geoffrey Jefferson: Ventriculographie als ein Hilfsmittel zur Lokalisation intracranieller Tumoren. Brit. med. Journ. Nr. 3279, 1923. S. 796—801.

Cushing: Bemerkungen über eine Serie von intracraniellen Geschwülsten und Zuständen, die solche nachahmen. Archiv of neurol. a. psychiatry Bd. 10, Nr. 6, S. 665—68. 1923.

Dandy: Lokalisation von Hirntumoren durch cerebrale Pneumographie. Americ. Journ,. of roentgenol. Bd. 10, Nr. 8. 1923.

ders. Die Diagnose und Behandlung von Hirntumoren. Atlantic. med. journ. 1923, Nr. 26, S. 726.

ders. Diagnose und Lokalisation von Gehirntumoren. Journ. of Americ. med. Assoc. Nr. 86, S. 1379, 1926.

Denk: Ueber Encephalographie und ihre Ergebnisse. Zeitschrift f. ärztliche Fortbildung. Jg. 20, Nr. 14, S. 426—30. 1923.

Eskuchen: Die Punktion der Cisterna cerebromedullaris. Klin. Wochenschr. Jg. 2, Nr. 40, 1923, S. 1830—33.

ders. Die bisherigen Erfahrungen in der Cisternenpunktion. Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde. Bd. 84, Heft 1—3, S. 143—45. 1925.

ders. Die Diagnose des spinalen Subarachnoidalblockes Klin. Wochenschr. Jg. 2, Nr. 18, S. 870—74. 1925.
ders. Die Zisternen und Suboccipitalpunktion. Therapie der Gegenwart. Jg. 68. Heft 11, S. 494—501, 1926.
Fischer, Max: Grenzen und Möglichkeiten der Encephalographie. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Bd. 79. H. 1—2, S. 96—130. 1926.
Fölsch, F.: Zur Technik der Zisternenpunktion bei Frauen. Klinische Wochenschrift Jg. 5, Nr. 39, S. 1855. 1926.
Fleischhauer: Zur Encephalographie. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie. Bd. 94, S. 301—08. 1925.
Fleischmann: Die otogenen Hirnkomplikationen. Intern. Zentralbl. f. Ohrenheilkunde. Bd. 21, H. 6—8, S. 218—22.
Förster: Encephalagraphische Erfahrungen. Zeitschr. f. d. ges. Neurologie und Psychiatrie Bd. 94, S. 512—84, 1926.
Fremel: Ueber Hirnpunktion. Zeitschr. f. Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde. Bd, 12, S. 524—34. 1925.
Hartwig: Zur Suboccipitalpunktion. Zentralblatt für die ges. innere Medizin. J. 45, Nr. 24, S. 466—71, 1924.
Hermann: Zur Suboccipitalpunktion. Verein Deutscher Aerzte, Prag. Sitzung vom 28. Juni 1924.
Hermann und Herrnheiser: Encephalographische Studien. Zeitschr. f, ges. Neurologie und Psychiatrie. Bd. 96, Heft 4—5, S. 730—33, 1925.
Hermann, G. und Rudowski, F.: Die Indikation zum kombinierten Balken-Suboccipitalstich als Palliativoperation bei Hirntumoren. Medizin. Klinik, Jg. 22, Nr. 40, S. 1515—20. 1926.
Janowssy: Ueber die Punktion der Cissterna cerebro medullaris. Medizin. Klinik. Jg. 22, Nr. 2, S. 55—56, 1925.
Jüngling: Fortschritte auf dem Gebiet der Lokalisation von Hirngeschwülsten. Archiv für klinische Chirurgie. Jg. 52, Nr. 11, S. 579—81, 1925.
ders. Sind die Fora Mag. u. Lu. physiologischerweise offen oder nicht? Zentralblatt f. Chirurgie Jg. 52. Nr. 24, S. 1299—1303, 1925.
Kaufmann: Die Technik der Encephalographie und das normale Encephalogramm. Beiträge zur klinischen Chirurgie. Nr. 136, H. 4, S. 649—63, 1926.
Kindler: Kleinhirnabszeß mit Tod durch Mediastinalemphysem infolge Blockes der Cisterna magna u. Beeinträchtigung des Atemzentrums dadurch. Zeitschrift f. Hals-, Nasen- u. Ohrenheilk. Bd. 12, S. 554—555, 1925.
Knoepfelmacher: Encephalographie im Säuglingsalter. Jahrb. f. Kinderheilkunde. 105. der 3. Folge 55. Bd. S. 181—87, 1924.
Köppe: Ueber Hydrocephalus occultus. Monatsschrift für Kinderheilkunde. Bd. 31, H. 3—4, S. 390—95, 1926.
ders. Ueber Encephalographie im Kindesalter. Deutsch. Medizin. Wochenschrift 1926, Jg. 53, Nr. 32, S. 1289—1291.
Kulenkampff: Zur Technik der Cisternenpunktion. Zentralblatt für Chirurgie. Jg. 52, Nr. 16, S. 862,—66, 1925.
Liberson: Wert und Sicherheit einer vereinfachten Methode der Pneumoencephalomyelographie. Americ. Journ. of Roentgen XI/3. 1926, S, 231—41.
Liebermeister: Der Pneumocephalus arteficialis. Ergebnisse der inneren, Medizin und Kinderheilkunde. Bd. 25, S. 901—43, 1924.
Mader: Encephalographische Erfahrungen im Säuglingsalter. Medizin. Klinik Jg. 19, Nr. 43, S. 1427—28, 1923
Mayer: Röntgenographische Darstellung der Ausdehnung von Schläfenlappenabszessen durch Jodipinfüllung. Zeitschr. f. Hals-, Nasen- u. Ohrenheilkunde. Bd. 12, S. 534—38, 1925.

Moro: Plätschergeräusche bei Encephalographie. Medizin. Kl. Jg. 20, Nr. 29, S. 1007—1009, 1924.
Nonne: Meine Erfahrungen über den Suboccipitalstich auf der Basis von 310 Fällen. Medizin. Klinik, Jg. 20, Nr. 27, S. 919—22. 1924.
Osann: Zur Technik der Cisternenpunktion. Deutsche Medizin. Wochenschr. Jg. 51, Nr. 43, S. 1784—84, 1925.
Peter: Ueber Hirnpunktion als Hilfsmittel der klinischen Diagnostik in der Neurologie und Psychiatrie. Monatsschr. f. Psychiatrie und Neurologie. Bd. 57, H. 1, S. 40—60, 1924.
Reiche: Liquorausblasungen in der Behandlung der Meningitis im Säuglings- und Kleinkinderalter. Deutsche Medizin. Wochenschr. Nr. 47. S. 1955, 1925
Reinberg: Zur Encephalographierfrage. Zentralbl. f. Chirurgie. Jg. 42, Nr. 37 S. 2057—58, 1925.
Schittenhelm: Lehrbuch der Röntgendiagnostik.
Stahl: Zur Technik der Suboccipitalpunktion. Klin. Wochenschr. Jg. 3, Nr. 38 S. 1714—16. 1924.
Strecker: Ueber das sogen. Liquorpumpen. Münch. Medizin. Wochenschr. Jg. 70. Nr. 41, S. 1275 u. 1285; Nr. 46, S. 1283, 1923.
Spohn: Ueber Ergebnisse der Encephalographie. Psychiatr. neurolog. Wochenschrift. Jg. 27, Nr. 49, S. 504—06. 1925.
Schuster: Neuere Erfahrungen über die Encephalographische Untersuchung des Gehirns und der Schädelhöhle. Klin. Wochenschr. 1923, S. 807.
ders. Einiges zur röntgenographischen Darstellung des Gehirns. Deutsche Zeitschrift f. Nervenheilkunde. Bd. 80, H. 3/4, S. 129—149, 1924.
ders. Ein Beitrag zur röntgenographischen Darstellung des Gehirns. Archiv f. Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Nr. 72, H. 5, S. 788—804, 1925.
ders. Ueber das Entstehen von Trugbildern bei der Encephalographie. Klin. Wochenschr. Jg. 4, 1925, Nr. 12, S. 552—54.
ders. Ventriculographie mit Lipiodol ascendens und descendens. Klin. Wochenschr. Jg. 4, Nr. 43, S. 2064—66, 1925.
Schwab: Encephalographische Bilder sogen. traumatischer Neurosen. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde. Bd. 89, H. 1/3, S. 44—53, 1926.
Taterka: Beiträge zur Encephalographie. Bericht in der Sitzung der Berliner Gesellschaft für Psychiatrie und Nervenkrankheiten vom 14. November 1924.
ders. Die Förderung der Hirndiagnostik durch die Encephalographie. Zeitschr. f. d. gesamte Neurologie u. Psychiatrie Bd. 92, H. 3/4, S. 418—32, 1925.
Thurzo und Nagy: Modifikation der Technik der pneumoencephalischen Einblasungen. München. Med. Wochenschr. Jg. 70. Nr. 1, S. 19—20, 1923.
ders. Die Wirkung der pneumoencephalischen Lufteinblasungen auf den Liquor und Liquorlaesion. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde, Bd. 79, H. 6, S. 374—83, 1923.
Wartenberg: Ueber die Suboccipitalpunktion. Med. Klinik, Jg. 20, Nr. 20, S. 665—70, 1924.
ders. Encephalographische Erfahrungen. Zeitschr. f. d. Neurologie u. Psychiatrie. Bd. 94, S. 585—628, 1925.
Wegierko: Das Verhalten des Zuckers und der weißen Blutkörperchen im Blut bei Kranken nach Lufteinblasung in Gehirn und Rükenmark. Polska Gazeta lekarska. Jg. 3, Nr. 14/15. S. 237—39, 1924.
Westenhöfer: Zur Geschichte der Occipitalincision und Occipitalpunktion. Medizin. Klinik Nr. 50, S. 1791—92, 1924.
Zange und Kindler: Die diagnostische Bedeutung des Cisternenstiches sowie des gleichzeitig verbundenen Cisternen- und Lendenstiches. Zeitschr. f. Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde. Bd. 12, S. 150—65, 1925.

Lebenslauf.

Am 1. Mai 1902 wurde ich als Sohn des Bürgermeisters Franz Wiener und seiner Frau Martha geb. Kramer, zu Zanow in Pommern geboren.

In den Jahren 1908—1911 besuchte ich die Volksschule, darauf zwei Jahre die Höhere Privatschule meiner Heimat und von Ostern 1911—1920 das Gymnasium in Köslin. Hier bestand ich am 17. Februar 1920 die Reifeprüfung.

Ich widmete mich dem Studium der Medizin vom Sommersemester 1920 bis Sommersemester 1921 in Jena, darauf in Königsberg, bestand hier am Schluß des Sommersemesters 1922 die ärztliche Vorprüfung, war im Sommersemester 1923 noch einmal in Jena und bestand am 27. Juli 1925 die ärztliche Prüfung in Königsberg Pr.

Vom 1. August 1925 bis 31. Mai 1926 war ich als Medizinalpraktikant im Kaiser Wilhelm-Krankenhaus in Köslin in Pommern beschäftigt und bin ab 1. Juni desselben Jnhres bis jetzt in der Medizinischen Universitäts-Poliklinik (Direktor: Herr Prof. Dr. Bruns) tätig.